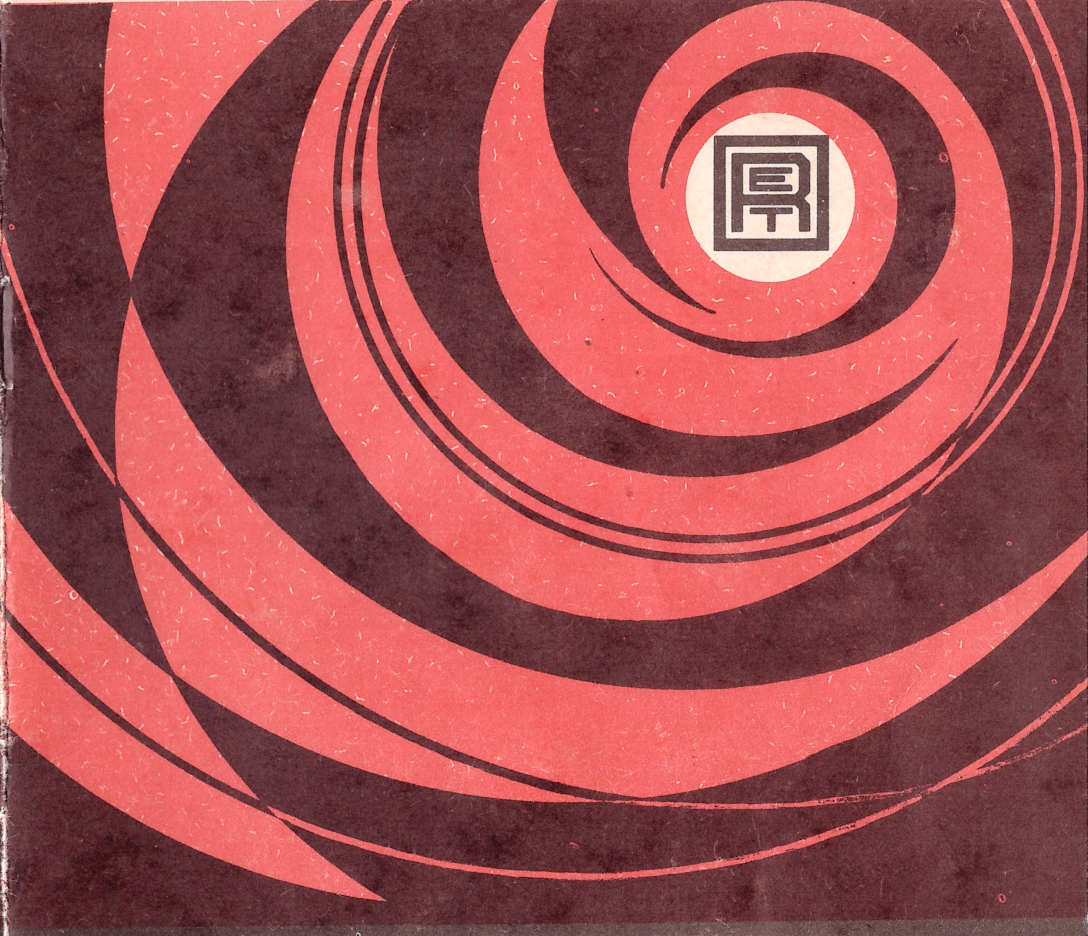


Estonia -УМ-010

СТЕРЕО **HI-FI**

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. При покупке усилителя мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi (в дальнейшем — усилитель) требуйте проверки его работоспособности.

1.2. Проверьте наличие гарантийного и отрывных талонов в руководстве по эксплуатации (РЭ) при покупке усилителя.

Убедитесь в том, что в этих талонах проставлены штамп магазина, разборчивая подпись или штамп продавца и дата продажи.

Отрывной талон на гарантийный ремонт вырезается работниками обслуживающей организации только после того, как работа выполнена.

Помните, что при утере гарантийного и отрывного талонов или нарушении сохранности пломб, Вы лишаетесь права на гарантийный ремонт.

1.3. Проверьте сохранность пломб (рис. 1, поз. 9 и 10 и рис. 2 поз. 13) на усилителе и его комплектность.

1.4. После хранения усилителя в холодном помещении или после перевозки в зимних условиях, перед включением в сеть необходимо дать ему прогреться при комнатной температуре 2—3 ч.

1.5. Прежде, чем включать усилитель, внимательно ознакомьтесь с настоящим РЭ, со всеми элементами управления и надписями на передней панели и задней стенке.

1.6. Усилитель предназначен для эксплуатации в жилых помещениях в районах с умеренным и холодным климатом.

1.7. Запрещается применение акустических систем с модулем полного электрического сопротивления менее 8 Ом.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

2.1. В комплект поставки усилителя должны входить:

усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi 2.039.002 — 1 шт.;
запасные вставки плавкие ВПТ6-11 ОЮ0.481.021 ТУ — 4 шт.;
упаковка 4.170.189-02 — 1 компл.;
руководство по эксплуатации на усилитель мощности 4.177.050-03 — 1 экз.;
кабель сигнальный для подключения предварительного усилителя 6.644.018 — 1 шт.;
шнур питания 4.860.014 — 1 шт.

Примечание. При внесении изменений в электрическую схему усилителя к руководству по эксплуатации должен прилагаться вкладыш с внесенными изменениями.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные параметры:

диапазон эффективно воспроизводимых частот 20—25000 Гц;

допустимое отклонение частотной характеристики в диапазоне эффективно воспроизводимых частот относительно уровня сигнала на частоте 1000 Гц — ±0,4 дБ;

выходная мощность каждого канала на нагрузке 8 Ом:

номинальная — 35 Вт;
максимальная — 50 Вт;

коэффициент общих гармонических искажений в диапазоне частот от 40 до 16000 Гц, не более 0,03%;

коэффициент общих искажений интермодуляции, не более 0,06%;

отношение сигнал/взвешенный шум, относительно номинальной выходной мощности не менее 105 дБ;

минимальная э. д. с. источника сигнала, соответствующая номинальной мощности на выходе $(1{,}0_{-0{,}2})$ В;

переходное затухание между стереоканалами на частотах:

1000 Гц 66 дБ;
от 250 до 10000 Гц 56 дБ;

номинальное напряжение 220 В $^{+5}_{-10}$ % частотой (50±0,5) Гц;

мощность, потребляемая усилителем от сети при одновременной работе обоих каналов и выходной мощности, равной $^1/_3$ от номинального значения, 105 Вт;

габаритные размеры 460×88×395 мм;

масса без упаковки 13 кг.

3.2. Суммарная масса драгоценных металлов, используемых в усилителе мощности: золото 0,1363082 г;
серебро 2,50128 г.

4. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Во избежание несчастных случаев нельзя включать усилитель при снятом поддоне или кожухе.

Перед заменой предохранителей в усилителе, снятием поддона или верхней крышки не забудьте вынуть вилку из розетки электросети.

Не применяйте самодельные предохранители — это может вывести усилитель из строя.

4.2. Не оставляйте без присмотра включенный усилитель на длительное время. При длительных перерывах в работе рекомендуется вилку шнура питания вынуть из штепсельной розетки.

5. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ УСИЛИТЕЛЯ

5.1. Стереофонический усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi предназначен для усиления сигналов низкой частоты от предварительного усилителя с последующим воспроизведением при помощи внешних пассивных акустических систем или головных стереотелефонов в комплекте «Эстония-010-стерео», а также в составе с другой бытовой радиоаппаратурой и соответствует требованиям ГОСТ 24388-83 и 2.039.002 ТУ.

Усилитель состоит из мощного блока питания, двух идентичных усилителей левого и правого стереоканалов, и блока защиты усилителя, которые расположены на единой большой печатной плате. Мощные оконечные транзисторы прикреплены на охлаждающие радиаторы, расположенные по бокам корпуса усилителя и закрытые кожухом, имеющим отверстия для улучшения теплообмена с окружающей средой.

Световая индикация включения и режимов работы усилителя выполнена на светоизлучающих диодах.

5.2. Усилитель имеет следующие эксплуатационные удобства:

световую индикацию включения в сеть;

электронную и релейную защиту усилителя от короткого замыкания и понижения сопротивления нагрузки на выходе усилителя;

защиту акустических систем от перегрузок по постоянному току в случае выхода из строя усилителя;

защиту от перегрева усилителя;

световую индикацию срабатывания схемы защиты усилителя;

временную задержку при включении.

Расположение и назначение элементов управления усилителя показаны на рис. 1, 2.

Расположение элементов управления на передней панели усилителя

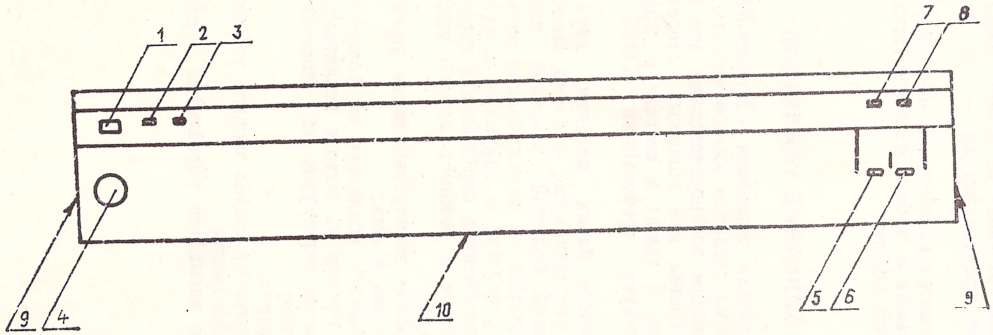


Рис. 1

1 — кнопка включения сети — СЕТЬ; 2 — световая индикация включения усилителя; 3 — световая индикация срабатывания блока защиты усилителя — ЗАЩИТА; 4 — розетка для подключения головных стереотелефонов — ТФ; 5 — кнопка для включения выхода «а» — ВЫХОД «а»; 6 — кнопка для включения выхода «б» — ВЫХОД «б»; 7 — световая индикация включения выхода «а»; 8 — световая индикация включения выхода «б»; 9, 10 — место пломбы.

Расположение розеток и клемм на задней стенке усилителя

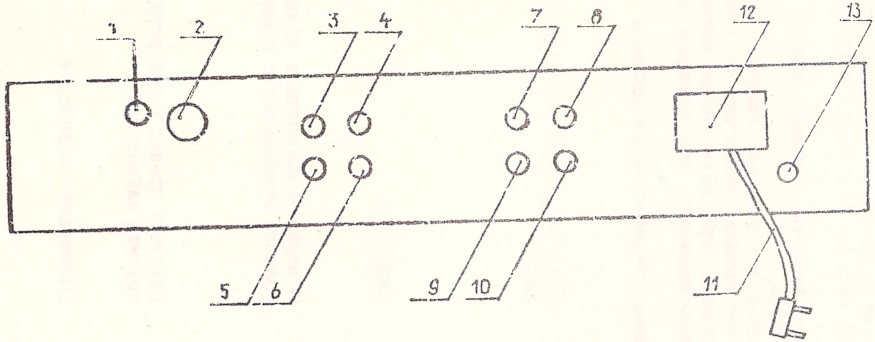


Рис. 2

1 — клемма заземления ⏚ ; 2 — розетка для подключения предварительного усилителя — ВХОД; 3, 4 — клеммы для подключения правого канала акустической системы комплекта «а» — ВЫХОД ПРАВЫЙ КАНАЛ «а»; 5, 6 — клеммы для подключения правого канала акустической системы комплекта «б» — ВЫХОД ПРАВЫЙ КАНАЛ «б»; 7, 8 — клеммы для подключения левого канала акустической системы комплекта «а» — ВЫХОД ЛЕВЫЙ КАНАЛ «а»; 9, 10 — клеммы для подключения левого канала акустической системы комплекта «б» — ВЫХОД ЛЕВЫЙ КАНАЛ «б»; 11 — шнур питания с вилкой — СЕТЬ 220 В 50 Гц; 12 — предохранители; 13 — место пломбы.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С УСИЛИТЕЛЕМ

6.1. Включение и выключение усилителя.

6.1.1. Перед включением в сеть убедитесь, что кнопка включения СЕТЬ (1 рис. 1) находится в выключенном состоянии.

Включите вилку шнура питания (11 рис. 2) усилителя в штепсельную розетку сети.

Включите усилитель нажатием кнопки включения СЕТЬ. При этом должна засветиться световая индикация включенного состояния усилителя (2 рис. 1) и индикация ЗАЩИТА (3 рис. 1). Последняя погаснет через 2—3 с.

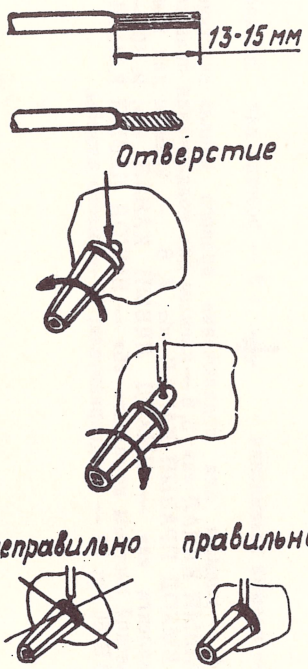
6.1.2. Выключите питание, для чего вторично нажмите кнопку СЕТЬ.

6.2. Подключение акустических систем.

6.2.1. ВНИМАНИЕ! До подключения акустических систем и сигнального кабеля обязательно убедитесь, что питание усилителя отключено.

Если подключить акустические системы при включенном питании, то может возникнуть импульс на выходе усилителя, что приведет к порче акустических систем.

6.2.2. Подготовьте для подключения соединительные провода акустических систем согласно рис. 3.



Очистите конец провода от изоляции.

Скрутите.

Отверните наконечник клеммы до полного освобождения отверстия.

Вставьте провод в отверстия и закрутите наконечник.

Проверьте соединения.

Рис. 3

6.2.3. Подключите акустические системы и сигнальный кабель для подключения предусилителя согласно рис. 4.

6.2.4. При подключении акустических систем необходимо:

1) обращать постоянное внимание, чтобы не закоротить провода акустических систем, подключенных к усилителю, так как при коротком замыкании последних срабатывает блок защиты и сигнал к акустическим системам не подводится и при этом засветится индикатор ЗАЩИТА. Если все же провода будут закорочены по неосторожности, то отключите питание усилителя, устраните ошибку и снова включите усилитель;

2) учитывать, что результирующее сопротивление двух параллельно подключенных акустических систем не должно быть меньше 8 Ом, поэтому, если к усилителю подключены две пары акустических систем сопротивлением 8 Ом, одна из кнопок: ВЫХОД «а» (5 рис. 1) или ВЫХОД «б» (6 рис. 1), должна быть отжата. Если это условие не будет выполнено, то результирующее сопротивление двух параллельно подключенных акустических систем составит 4 Ом, что приведет к срабатыванию блока защиты усилителя и отключению акустических систем от выхода усилителя.

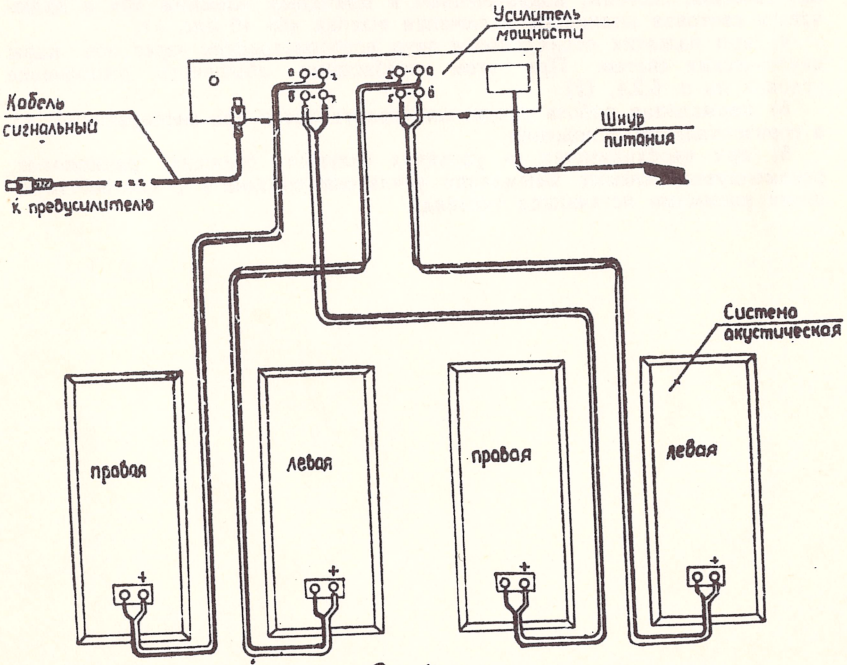


Рис. 4

6.2.5. При работе с усилителем необходимо учитывать, что:

1) индикатор ЗАЩИТА засветится при:

появлении на выходе усилителя постоянного напряжения из-за неисправности усилителя;

возникновении короткого замыкания на выходе усилителя из-за неправильного подключения проводов акустических систем;

неправильном одновременном подключении двух пар акустических систем к выходам «а» и «б» усилителя;

возникновении перегрева усилителя.

ВНИМАНИЕ! Для исключения возможности перегрева усилителя не допускается прикрывать отверстия в кожухе усилителя, предназначенные для обеспечения естественного теплообмена между окружающей средой и усилителем;

Примечание. Если акустические системы подключены правильно и они исправны, а индикатор ЗАЩИТА все-таки светится, то выключите усилитель и обратитесь в ремонтную мастерскую.

Если при включении питания индикатор ЗАЩИТА засветится и погаснет через 2--3 с, то усилитель готов к работе.

2) при нажатой кнопке ВЫХОД «а» звук воспроизводится через акустические системы, подключенные к выходным клеммам «а» и включается световая индикация включения выхода «а» (7 рис. 1);

3) при нажатой кнопке ВЫХОД «б» звук воспроизводится через акустические системы, подключенные к выходным клеммам «б» и включается световая индикация включения выхода «б» (6 рис. 1);

4) при нажатии обеих кнопок звук воспроизводится через обе пары акустических систем. При этом необходимо обеспечить выполнение условия по п. 6.2.4. (2);

5) нормальная работа усилителя гарантируется при эксплуатации его в горизонтальном положении;

6) при необходимости, в условиях сильных внешних радиопомех, рекомендуется клемму заземления усилителя соединить с соответствующими клеммами источников сигнала.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1. Усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi соответствует утвержденному образцу.

Изготовитель гарантирует соответствие усилителя мощности требованиям ГОСТ 24388-83 и 2.039.002 ТУ при соблюдении владельцем правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации усилителя мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi — 18 месяцев со дня продажи через розничную торговую сеть.

При отсутствии даты продажи и штампа магазина в гарантийном и отрывных талонах гарантийный срок исчисляется со дня выпуска усилителя предприятием-изготовителем.

В течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт по предъявлении гарантийного талона.

При этом за первый ремонт каждого года гарантии вырезают отрывной талон, соответствующий выполненной работе. Последующие в течение гарантийного срока ремонты выполняют также бесплатно и записывают данные о виде ремонта в учетно-техническую карточку, которая находится в ремонтном предприятии, и на оборотной стороне гарантийного талона.

Ремонт усилителя выполняют ремонтные предприятия, информацию о которых можно получить в магазине радиотоваров.

Без предъявления гарантийного и отрывных талонов и (или) при нарушении сохранности пломб на усилителе претензии к качеству работы не принимаются и гарантийный ремонт не производится.

В течение гарантийного срока эксплуатации, установленного на усилитель, ремонт производится за счет владельца в случае, если он эксплуатирует его не в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации или не выполняет рекомендаций ремонтного предприятия, направленных на обеспечение нормальной работы усилителя.

Обмен неисправных усилителей осуществляется через торговую сеть по предъявлении справки ремонтного предприятия и гарантийного талона в соответствии с действующими республиканскими правилами обмена промышленных товаров, купленных в розничной сети государственной и кооперативной торговли.

Действителен по заполнении

ТАЛЛИННСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Заполняет предприятие-изготовитель

Усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi №_____

Дата выпуска _____

Представитель ОТК предприятия-изготовителя _____
(штамп ОТК)

Адрес для предъявления претензий к качеству работы усилителя мощности: 200102 город Таллинн, Нарвское шоссе, 11. Эстонский завод «Пунане РЭТ» ТПО РЭТ.

Заполняет торговое предприятие

Дата продажи _____
(число, месяц, год)

Продавец _____
(подпись или штамп)

Штамп магазина

Представлен на гарантийное обслуживание _____
(наименование,

_____
ремонтного предприятия) (число, месяц, год)

Гарантийный номер _____

Действителен по заполнении

Заполняет ремонтное предприятие

Гарантийный номер усилителя мощности

«Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi _____

Содержание ремонта. Наименование и номер по схеме замененной детали или узла. Место и характер дефектов:

_____

_____

_____

_____

Дата ремонта _____
(число, месяц, год)

Подпись лица, производившего ремонт _____

Подпись владельца усилителя мощности, подтверждающая ремонт _____

Штамп ремонтного предприятия с указанием города

Заполняет ремонтное предприятие

Гарантийный номер усилителя мощности

«Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi _____

Содержание ремонта. Наименование и номер по схеме замененной детали или узла. Место и характер дефектов:

_____

_____

_____

_____

Дата ремонта _____
(число, месяц, год)

Подпись лица, производившего ремонт _____

Подпись владельца усилителя мощности, подтверждающая ремонт _____

Штамп ремонтного предприятия с указанием города

"Bit".1991.878-697.2000

Действителен по заполнении

ТАЛЛИННСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

ОТРЫВНОЙ ТАЛОН НА ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВОГО ГОДА ГАРАНТИИ

Заполняет предприятие-изготовитель

Усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi № 71750

Дата выпуска 7-1-1992 ОТК 510

Представитель ОТК предприятия-изготовителя _____ (штамп ОТК)

Адрес для возврата талона на предприятие-изготовитель 200102 г. Таллинн, Нарвское шоссе, 11, завод «Пунане РЭТ» ТПО РЭТ.

Заполняет торговое предприятие

Дата продажи _____ (число, месяц, год)

Продавец _____ (подпись или штамп)

Штамп магазина

Гомельс... МАГАЗ... 2 Цена _____ Подпись _____

Линия отреза

Корешок отрывного талона на гарантийный ремонт в течение первого года гарантии

Линия отреза

ТАЛЛИННСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

ОТРЫВНОЙ ТАЛОН НА ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ В ТЕЧЕНИЕ ВТОРОГО ГОДА ГАРАНТИИ

Заполняет предприятие-изготовитель

Усилитель мощности «Эстония-УМ-010» стерео Hi-Fi № 71750

Дата выпуска 7-1-1992 ОТК 510

Представитель ОТК предприятия-изготовителя _____ (штамп ОТК)

Адрес для возврата талона на предприятие-изготовитель 200102 г. Таллинн, Нарвское шоссе, 11, завод «Пунане РЭТ» ТПО РЭТ.

Заполняет торговое предприятие

Дата продажи _____ (число, месяц, год)

Продавец _____ (подпись или штамп)

Штамп магазина

Гомельский ОТТШ „ГАРАНТ" МАГАЗИН № 52 Цена _____ Подпись _____

Линия отреза

Корешок отрывного талона на гарантийный ремонт в течение второго года гарантии

Линия отреза

Степанова 101

ЛК 147

«Эстония—

№ 7/750

Бригада Косетов
(фамилия)

Ответственные за:

монтаж 1. Зуева 6 92
подпись (фамилия) дата

2.
подпись (фамилия) дата

регулировку 1. Худинайнен
подпись (фамилия) дата

2.
подпись (фамилия) дата

3.
подпись (фамилия) дата

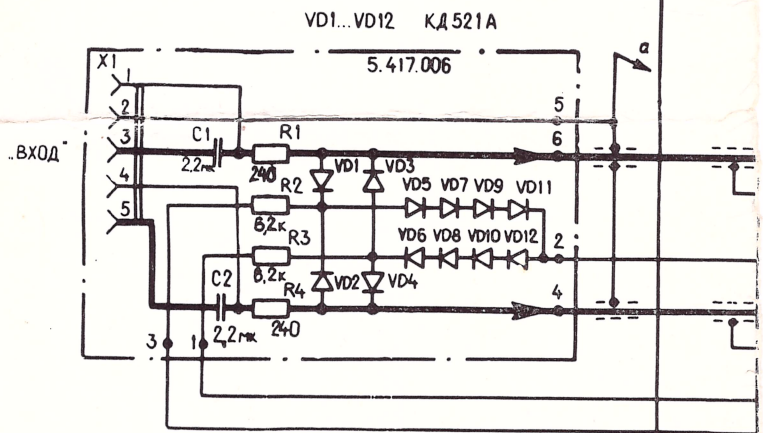
проверку
подпись (фамилия) дата

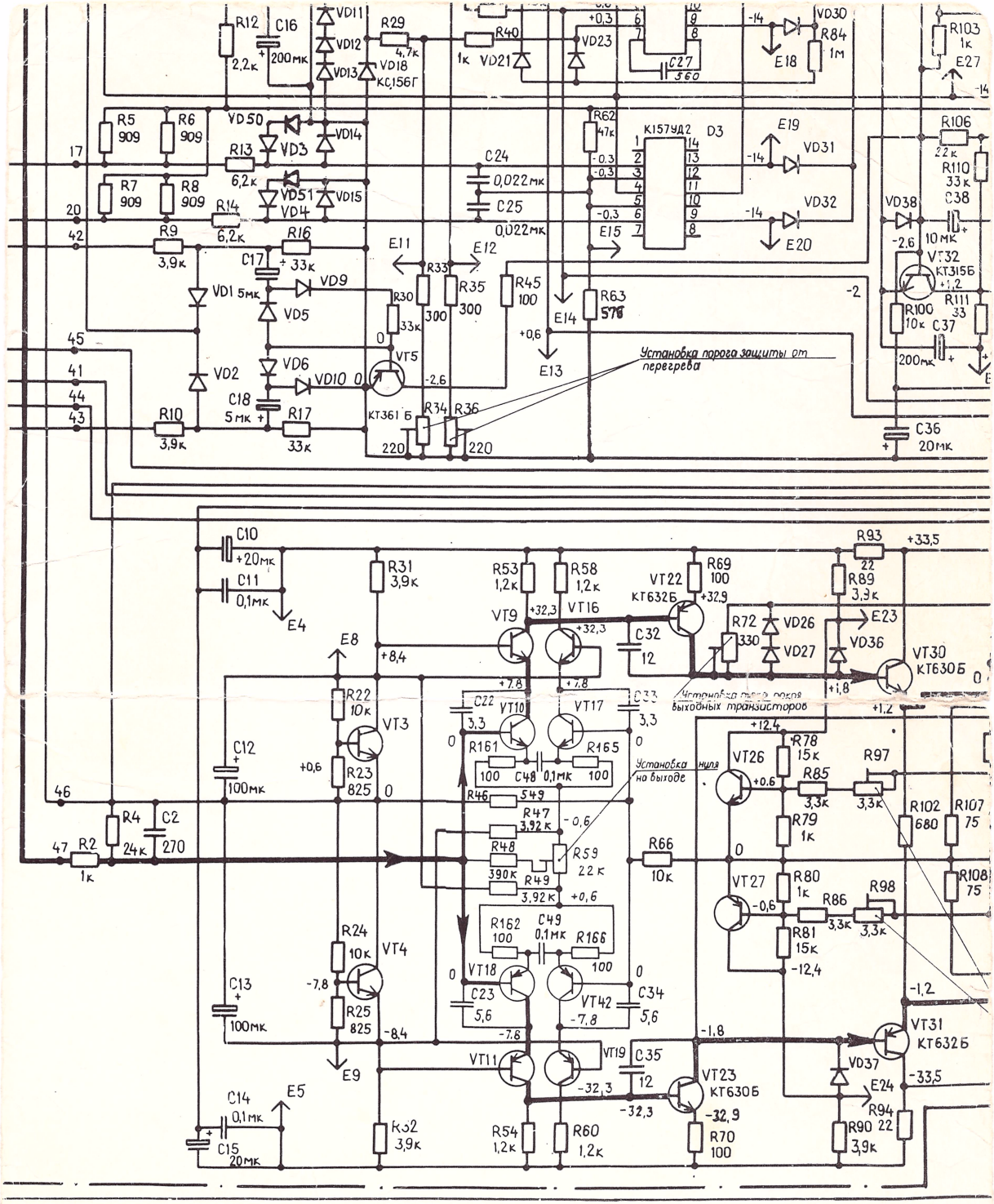
Штамп ОТК: ОТК 510

«П. Т.». 3359 30000 12-87

Магазин
„Радиотехника" № 52
г. Гомель
К качеству
и комплектности
изделий
претензий не имею
Покупатель

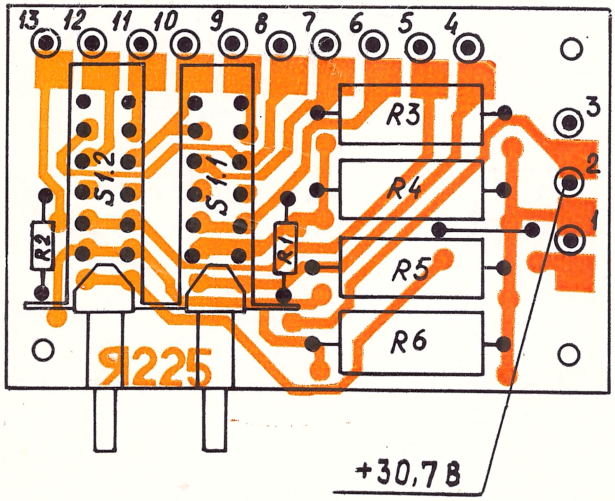
СХЕМА ЭЛЕКТР




R12 2,2к
C16 200мк
VD11
VD12
VD13
R29 4,7к
VD18 КС156Г
R40 1к
VD21
VD23
C27 360
VD30
R84 1м
E18
R103 1к
E27
R5 909
R6 909
R7 909
R8 909
VD50
VD3
VD14
VD4
VD15
VD51
R13 6,2к
R14 6,2к
R9 3,9к
R16
C17 33к
VD1 5мк
VD9
VD5
VD2
VD6
VD10
C18 5мк
R10 3,9к
R17 33к
C24 0,022мк
C25 0,022мк
R62 47к
К157УД2 D3
E19
VD31
VD32
E20
E15
R106 22к
R110 33к
C38 10мк
VD38
VT32 КТ315Б
R100 10к
R111 33
C37 200мк
C36 20мк
E11
E12
R33 300
R35 300
R30 33к
VT5
КТ361Б
R34 220
R36 220
R45 100
R63 576
E14
E13
Установка порога защиты от перегрева
C10 +20мк
C11 0,1мк
E4
R31 3,9к
R53 1,2к
R58 1,2к
VT9
VT16
VT22 КТ632Б
R69 100
C32 12
R93 22
R89 3,9к
E23
R72 330
VD26
VD27
VD36
VT30 КТ630Б
E8
R22 10к
VT3
C12 100мк
R23 825
R4 24к
C2 270
R2 1к
C22 3,3
VT10
VT17
C33 3,3
R161
R165
100
C48 0,1мк
R46 549
R47 3,92к
R48 390к
R59 22к
R49 3,92к
R66 10к
Установка нуля на выходе
Установка тока покоя выходных транзисторов
VT26
R78 15к
R85 3,3к
R97 3,3к
R79 1к
R102 680
R107 75
VT27
R80 1к
R86 3,3к
R98 3,3к
R81 15к
R108 75
R24 10к
VT4
C13 100мк
R25 825
R162 100
C49 0,1мк
R166 100
VT18
VT42
C23 5,6
C34 5,6
E9
VT11
VT19
C35 12
VT23 КТ630Б
VT31 КТ632Б
VD37
E24
C14 0,1мк
C15 20мк
E5
R52 3,9к
R54 1,2к
R60 1,2к
R70 100
R90 22
R94 3,9к

+2,4 В

-2,4 В



Позиц. обозн.
D1 К
D2 К
D3 К

ЛЬ

ЯЫ5.284.022 ПЛАТА КОММУТАЦИИ

Позиционное обозначение и тип	Напряжение, В		
	К	Э	Б
VT1 КТ3102 АМ	+8,4	0	+0,6
VT2 КТ3102 АМ	0	-8,4	-7,8
VT3 КТ3102 АМ	+8,4	0	+0,6
VT4 КТ3102 АМ	0	-8,4	-7,8
VT5 КТ361Б	-2,6	0	0
VT6 КТ3102 АМ	+32,3	+7,8	+8,4
VT7 КТ3102 ЕМ	+7,8	-0,6	0
VT8 КТ3107 Б	-32,3	-7,8	-8,4
VT9 КТ3102 АМ	+32,3	+7,8	+8,4
VT10 КТ3102 ЕМ	+7,8	-0,6	0
VT11 КТ3107 Б	-32,3	-7,8	-8,4
VT12 КТ3102 АМ	+32,3	+7,8	+8,4
VT13 КТ3102 ЕМ	+7,8	-0,6	0
VT14 КТ3107 Л	-7,8	+0,6	0
VT15 КТ3107 Б	-32,3	-7,8	-8,4
VT16 КТ3102 АМ	+32,3	+7,8	+8,4
VT17 КТ3102 ЕМ	+7,8	-0,6	0
VT18 КТ3107 Л	-7,8	+0,6	0
VT19 КТ3107 Б	-32,3	-7,8	-8,4
VT20 КТ632 Б	+1,8	+32,9	+32,3
VT21 КТ630 Б	-1,8	-32,9	-32,3
VT22 КТ632 Б	+1,8	+32,9	+32,3
VT23 КТ630 Б	-1,8	-32,9	-32,3
VT24 КТ3102 АМ	+12,4	0	+0,6
VT25 КТ3107 Б	-12,4	0	-0,6
VT26 КТ3102 АМ	+12,4	0	+0,6
VT27 КТ3107 Б	-12,4	0	-0,6
VT28 КТ630 Б	+33,5	+1,2	+1,8

Окончание табл. 4.6

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
Отклонение частоты вращения диска от номинального значения	Промежуточный ролик сопрягается со ступенчатой насадкой на грани двух ступеней	Отрегулировать высоту ролика так, чтобы кромка ролика находилась напротив середины ступени насадки
	Слабый прижим промежуточного ролика к диску, растянута пружина	Заменить пружину на более тугую
	Проскальзывание промежуточного ролика из-за наличия смазки и загрязнений на сопрягающихся поверхностях	Тщательно удалить смазку и грязь с сопрягающихся поверхностей ацетоном или спиртом
	Туго вращается диск ЭПУ из-за загустения или отсутствия смазки в подшипниках диска и на оси диска	Очистить ось и подшипник диска от старой смазки и ввести новую
Автостоп не срабатывает в конце проигрывания грампластинки	Соскочила пружина рычага	Установить пружину на место
	Отогнут упор угольника	Подогнуть упор угольника к центру диска
Звукосниматель не возвращается в исходное положение (на стойку) после срабатывания автостопа	Проскальзывает рычаг на оси тонарма из-за ослабления винта	Закрепить винт крепления
Во время проигрывания игла выскакивает из канавки грампластинки	Провода звукоснимателя натянуты и препятствуют повороту тонарма	Освободить провода
	Прижимная сила звукоснимателя ниже допустимой нормы	Ослабить натяжение пружины на тонарме
Отсутствует звук при проигрывании грампластинок	Отсутствует электрический контакт между головкой и тонармом звукоснимателя	Подогнуть контакты, расположенные в колодке тонарма
	Поломка пьезоэлементов или другие повреждения головки	Заменить головку звукоснимателя

ее из корпуса; поставить электрофон на левый бок; отвернуть четыре винта, крепящие трансформатор, и удалить его из корпуса.

Сборка электрофона производится в обратной последовательности. После установки узлов и блоков необходимо уложить соединяющие их провода в пластмассовые держатели.

Перечень возможных неисправностей электрофона и способы их устранения приведены в табл. 4.6.

Раздел 5
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ

«Эстония УП-010-стерео»

«Эстония УП-010-стерео» — стационарный предварительный стереофонический усилитель, предназначен для предварительного усиления стереофонических сигналов от тюнера, магнитофона, магнитного звукоснимателя или любого другого источника сигнала и регулировки частотной характеристики перед воспроизведением этих сигналов с помощью активных акустических систем или усилителя мощности и акустических систем, или стереотелефонов.

Предварительный усилитель имеет следующие потребительские функции (рис. 5.1): плавную регулировку уровня громкости с тонкомпенсацией и возможностью отключения тонкомпенсации; плавную регулировку тембра по низким и высоким звуковым частотам с возможностью отключения регу-

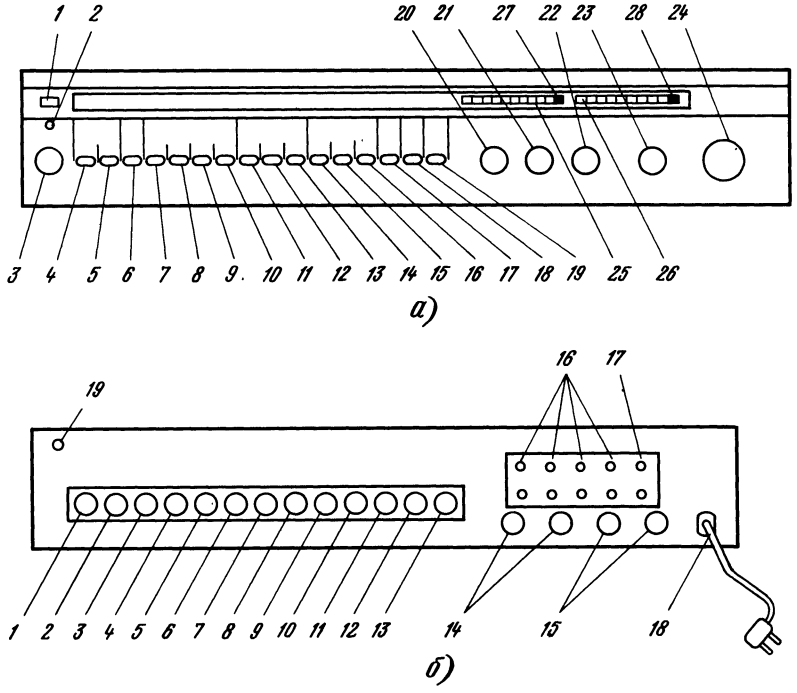


Рис. 5.1. Усилитель предварительный «Эстония УП-010-стерео»:

а — вид спереди: 1 — кнопка включения сети; 2 — световой индикатор включенного состояния предусилителя; 3 — гнездо для подключения стереотелефонов; 4 — кнопка включения выхода а; 5 — кнопка включения выхода б; 6 — кнопка ослабления выходного сигнала на 20 дБ; 7 — кнопка включения фильтра ограничения инфранизких частот (с частотой среза 14 Гц); 8 — кнопка включения фильтра ограничения низких частот (с частотой среза 50 Гц); 9 — кнопка включения фильтра ограничения высоких частот (с частотой среза 9 кГц); 10 — кнопка включения фильтра ограничения высоких частот (с частотой среза 15 кГц); 11 — кнопка для перезаписи с магнитофона 1 на магнитофон 2; 12 — кнопка включения сигнала для записи на входы магнитофона; 13 — кнопка для перезаписи с магнитофона 2 на магнитофон 1; 14 — кнопка включения первого магнитофонного входа предусилителя; 15 — кнопка включения входа, выбираемого селектором «Источник»; 16 — кнопка включения второго магнитофонного входа предусилителя; 17 — кнопка включения монофонического режима; 18 — кнопка выключения регуляторов тембра; 19 — кнопка выключения тонкомпенсации; 20 — ручка регулятора тембра НЧ; 21 — ручка регулятора тембра ВЧ; 22 — ручка регулятора стереобаланса; 23 — ручка селектора источников сигнала; 24 — ручка регулятора громкости; 25 — индикатор выходного уровня левого канала; 26 — индикатор выходного уровня правого канала; 27 — индикатор перегрузки левого канала; 28 — индикатор перегрузки правого канала;
б — вид сзади: 1, 2 — гнезда для подключения двух электропроигрывателей с магнитной головкой; 3 — гнездо для подключения тюнера; 4 — гнездо универсального входа; 5 — гнездо магнитофонного входа 1; 6 — гнездо выхода для записи на магнитофон 1; 7 — гнездо выхода для записи по току; 8 — гнездо магнитофонного входа 2; 9 — гнездо выхода для записи на магнитофон 2; 10 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности правого канала комплекта а; 11 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности левого канала комплекта а; 12 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности правого канала комплекта б; 13 — гнездо для подключения активной акустической системы или усилителя мощности левого канала комплекта б; 14, 15 — гнезда для предохранителей; 16 — розетки сетевого напряжения, включение которых осуществляется кнопкой «Сеть» предварительного усилителя (для подключения дополнительных устройств); 17 — розетка сетевого напряжения, которая не зависит от положения кнопки «Сеть»; 18 — шнур сетевого питания с вилкой; 19 — зажим заземления

лятора тембра и получения линейной частотной характеристики; плавную регулировку стереобаланса; раздельно включаемые ограничивающие фильтры низких и высоких частот с возможностью переключения частот среза фильтров; возможностью подключения и коммутации двух проигрывателей с магнитными звукоснимателями, двух стереофонических магнитофонов, тюнера и других источников сигнала; возможностью подключения и коммутации двух комплектов активных акустических систем или усилителя мощности; визуальным контролем уровня выходного сигнала и перегрузки предварительного усилителя с помощью светодиодного индикатора.

Технические характеристики

Диапазон эффективно воспроизводимых частот:	
нижняя предельная частота, Гц, не более . . .	20
верхняя предельная частота, кГц, не менее . . .	25

Минимальная э.д.с. источника сигнала, соответствующая номинальному напряжению на выходе при установке регулятора громкости в максимальное положение, мВ, со входов:	
универсального высокоомного	160...200
магнитофонного	160...200
для подключения тюнера	160...200
для подключения звукоснимателя с магнитной головкой	2...2,5
Коэффициент гармоник, %, не более	0,03
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более	0,1
Пределы регулирования уровня громкости в каждом канале, дБ, не менее	64
Пределы регулирования тембров, дБ, не менее:	
на частоте 40 Гц	12
на частоте 16 кГц	12
Действие фильтров ограничения, дБ/окт, не менее:	
фильтра ИНЧ (частота среза 14 Гц)	18
фильтра НЧ (частота среза 50 Гц)	12
фильтра ВЧ (частота среза 9 кГц)	12
фильтра ВЧ (частота среза 15 кГц)	12
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее:	
на частоте 1 кГц	48
в диапазоне частот 250...10 000 Гц	38
Номинальное выходное напряжение каждого канала на нагрузке 10 кОм, В	1
Напряжение на выходе для подключения магнитофона на запись	
Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее, со входов:	
универсального высокоомного	80
магнитной головки звукоснимателя	71
при нагрузке 220 кОм, мВ	150...200
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Габаритные размеры, мм, не более	460×88×397
Масса (без упаковки), кг, не более	10

Принципиальная схема. Предварительный усилитель «Эстония УП-010-стерео» состоит из следующих блоков (рис. 5.2): тракта усиления (А1) и блока индикации выходного уровня (А2). Тракт усиления, в свою очередь, содержит: входной усилитель, входы для подключения источников сигналов, ограничительные фильтры, усилитель для подключения стереотелефонов, каскады питания.

Входной усилитель предназначен для усиления сигналов от магнитной головки звукоснимателя подключаемого электропроигрывателя. Подключение входов ЗС1 (Х2) или ЗС2 (Х1) к входу усилителя осуществляется переключателем S1 («Источник»). Усилитель содержит четыре каскада. Первый дифференциальный каскад выполнен на транзисторах VT1, VT2, VT5, VT6 (левый канал) и VT3, VT4, VT7, VT8 (правый канал), включенных попарно параллельно для уменьшения шумов первого каскада.

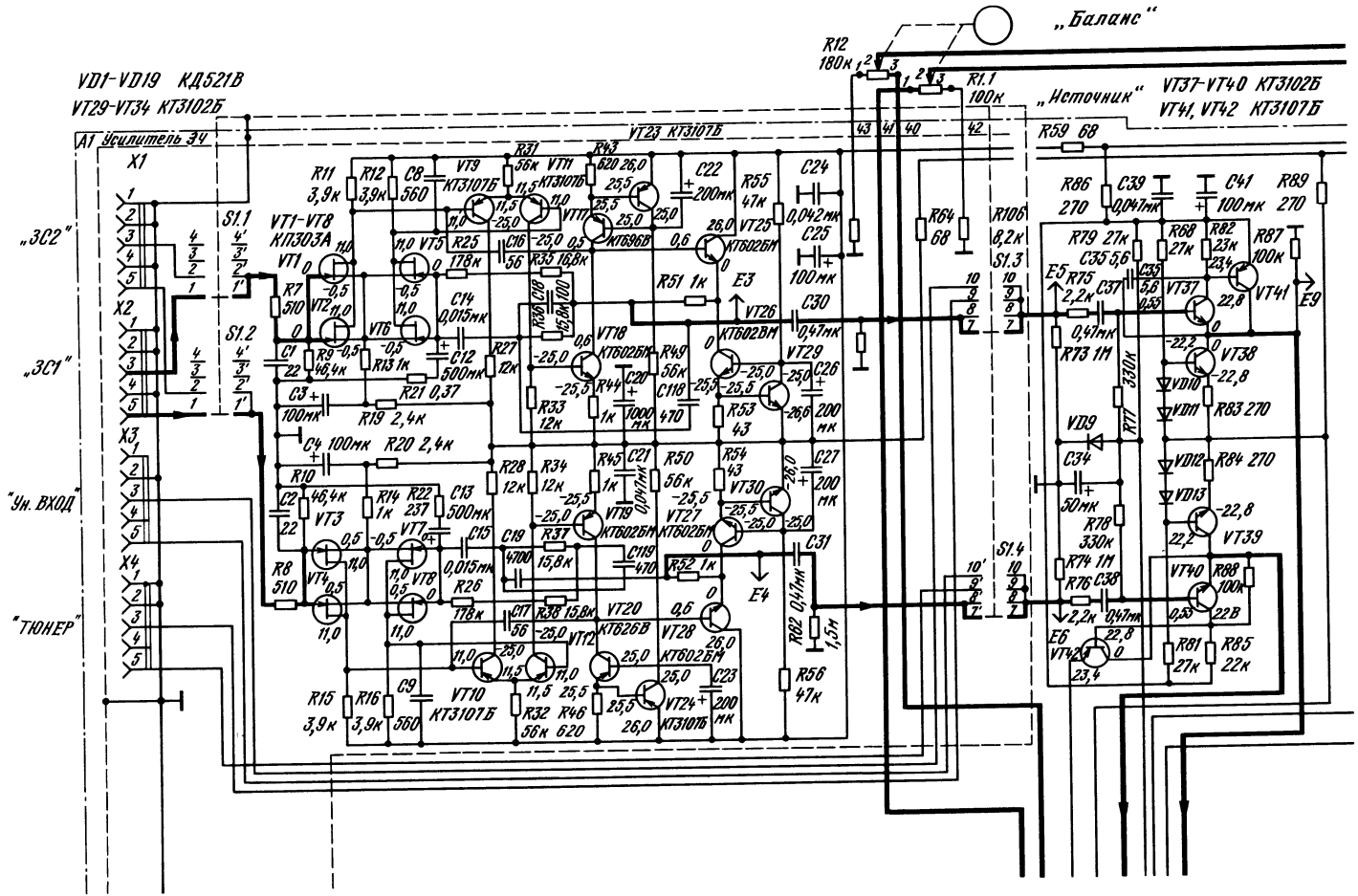
С первого каскада два противофазных сигнала поступают на второй дифференциальный каскад, выполненный на транзисторах VT9, VT11 и VT10, VT12 соответственно для левого и правого каналов. Со второго каскада сигнал поступает на инвертирующий усилительный каскад на транзисторах VT18, VT19. Нагрузкой каскада является генератор тока на транзисторах VT17 и VT23 (для левого канала) и VT20 и VT24 (для правого канала). Транзисторы VT26, VT29 и VT27, VT30 образуют генератор тока. Конденсаторы С22, С23, С26, С27 служат для уменьшения коэффициента гармонических искажений при больших уровнях сигнала.

Входной усилитель охвачен цепью отрицательной обратной связи на резисторах R21, R25, R35, R36 и конденсаторах С14, С18, С118, (R22, R26, R37, R38, С15, С19, С119), которая обеспечивает необходимый коэффициент усиления и требуемую форму АЧХ. За счет резистора R51 (R52) обеспечивается исключение возможности шунтирования выходного каскада усилителя цепью отрицательной обратной связи на высоких частотах.

Помехоустойчивость усилителя обеспечивается цепью R7C1 (R8C2), уменьшение щелчков при переключении входов — цепью C30R60 (C31R62).

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT37—VT42, VT31—VT36, VT13—VT16, VT21, VT22 предназначены для обеспечения требуемого высокого входного сопротивления разных входов предусилителя. Для обеспечения малого коэффициента гармоник, максимального соотношения сигнал-шум и необходимого динамического диапазона применена сложная схема эмиттерного повторителя на трех транзисторах.

Входной сигнал подается на базу транзистора VT37 (VT40), нагрузкой которого является генератор тока на транзисторе VT38 (VT39) и полупроводниковых диодах VD10, VD11 (VD12, VD13). Ток через транзисторы VT38 (VT39) и VT41 (VT42) определяется


„Баланс"
„Источник"
VD1-VD19 КД521В
VT29-VT34 КТ3102Б
VT37-VT40 КТ3102Б
VT41, VT42 КТ3107Б
A1 Усилитель ЗЧ
VT23 КТ3107Б
VT1-VT8 КП303А
„ЗС2"
„ЗС1"
„Ун. ВХОД"
„ТЮНЕР"
X1
X2
X3
X4
S1.1
S1.2
S1.3
S1.4
R12 180к
R1.1 100к
R59 68
R64 68
R106 8,2к
R55 47к
R51 1к
R52 1к
R56 47к
R62 0,47мк
C22 200мк
C24 0,042мк
C25 100мк
C30 0,47мк
C31 0,47мк
E3
E4
E5
E6
E9
VT25 КТ625Б
VT26 КТ602ВМ
VT29 КТ602ВМ
VT30 КТ602ВМ
VT27 КТ602ВМ
VT28 КТ602БМ
VT24 КТ3107Б
VT20 КТ626В
VT18 КТ602БМ
VT19 КТ602БМ
VT10 КТ3107Б
VT12
VT37
VT38
VT39
VT40
VT41
VT42
VD9
VD10
VD11
VD12
VD13
R86 270
R89 270
R79 27к
R68 27к
R82 23к
R87 100к
R75 2,2к
R73 1М
R77 330к
R83 270
R84 270
R78 330к
R74 1М
R76 2,2к
R88 100к
R81 27к
R85 22к
C39 0,047мк
C41 100мк
C34 50мк
C38 0,47мк
C35 5,6
C37
R11 3,9к
R12 3,9к
C8 560
R15 3,9к
R16 3,9к
C9 560
R7 510
R8 510
R9 46,4к
R13 1к
R19 2,4к
R20 2,4к
R21 0,37
R10
C2 22
R14 1к
R22 237
C13 500мк
R25 178к
R26 178к
R27 12к
R28 12к
R33 12к
R34 12к
R32 56к
R46 620
R49 56к
R50 56к
R53 43
R54 43
R44 1к
R45 1к
R37 15,8к
R38 15,8к
C14 0,015мк
C15 0,015мк
C12 500мк
C20 1000мк
C21 0,047мк
C118 470
C119 470
C19 4700
C17 56
C16 56
C18 15,8к
C23 200мк
C26 200мк
C27 200мк
R31 56к
R43 620
R35 16,8к
R36 15,8к
R100

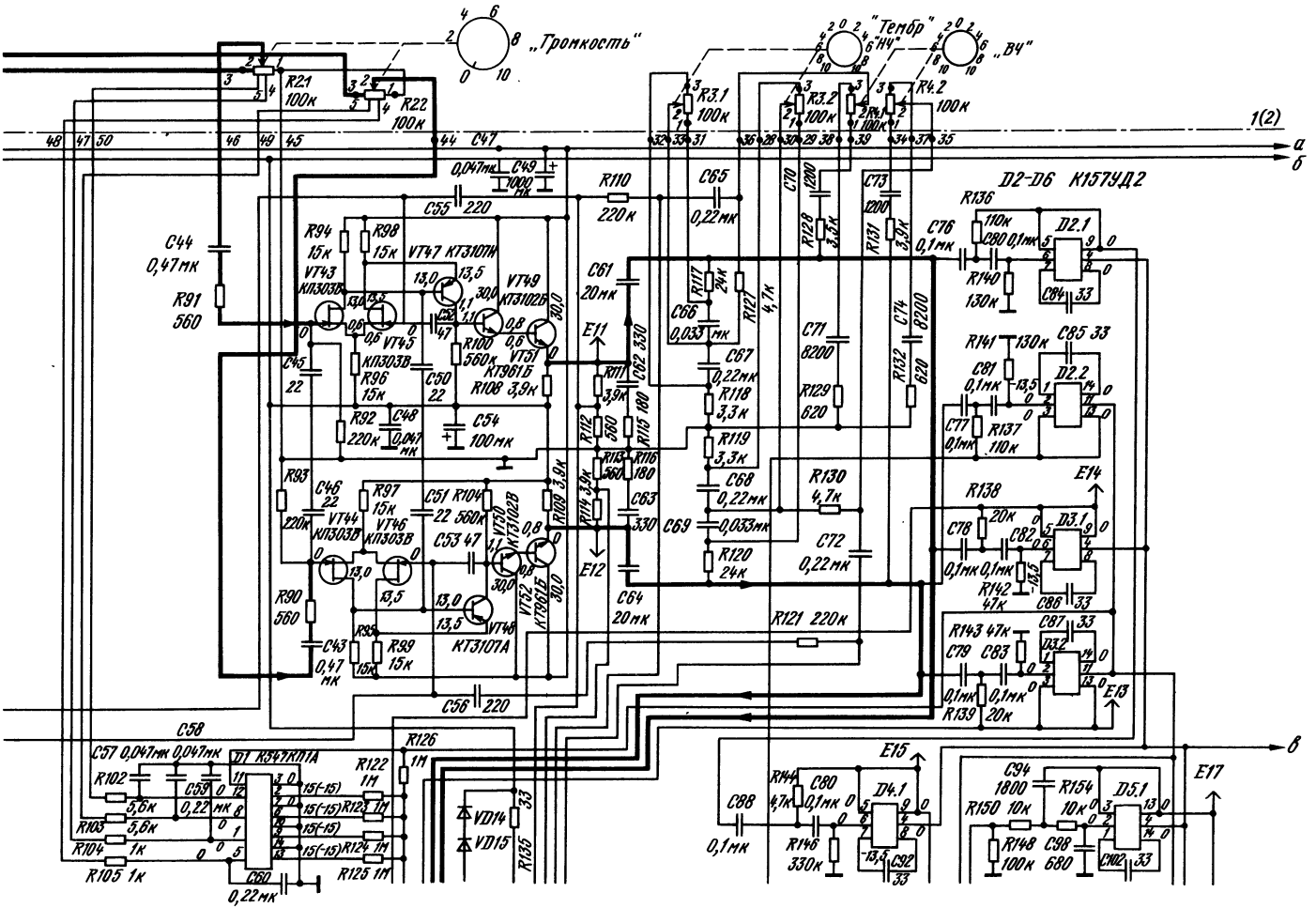
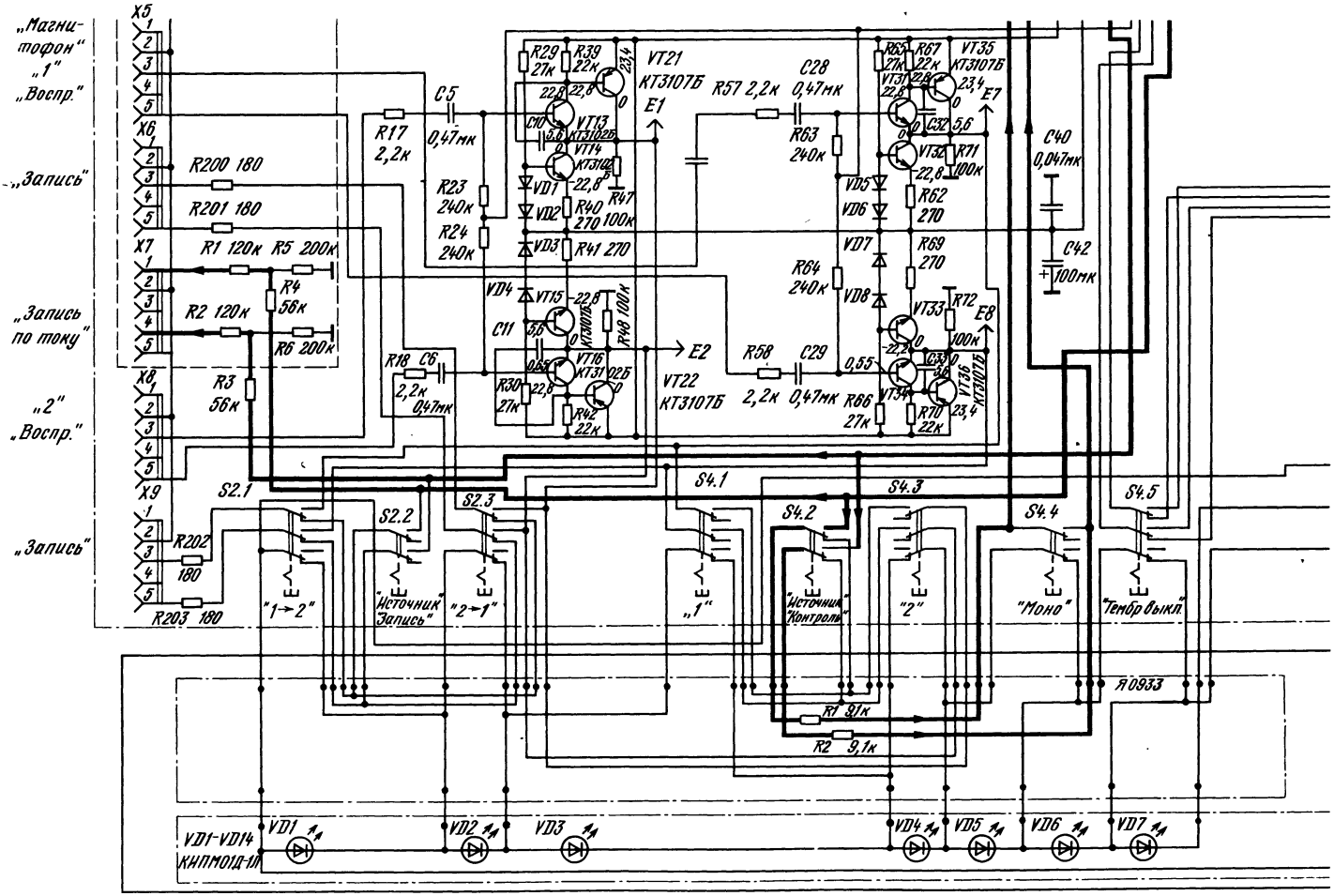


Рис. 5.2. Принципиальная электрическая схема предварительного усилителя «Эстония УП-010-стерео»


„Магнитофон" „1" „Воспр."
„Запись"
„Запись по току"
„2" „Воспр."
„Запись"
X5
X6
X7
X8
X9
R200 180
R201 180
R1 120к
R5 200к
R4 56к
R2 120к
R6 200к
R3 56к
R202 180
R203 180
S2.1
S2.2
S2.3
S4.1
S4.2
S4.3
S4.4
S4.5
"1→2"
"Источник Запись"
"2→1"
„1"
"Источник Контроль"
"2"
"Моно"
"Тембр выкл"
C5 0,47мк
R17 2,2к
R18 2,2к
C6 0,47мк
VT21 КТ3107Б
VT22 КТ3107Б
E1
E2
R57 2,2к
C28 0,47мк
R63 240к
R64 240к
R58 2,2к
C29 0,47мк
R23 240к
R24 240к
R29 27к
R39 22к
R30 27к
R42 22к
R40 270
R41 270
R47 100к
R48 100к
VT13 КТ312Б
VT14 КТ312Б
VT15 КТ3107Б
VT16 КТ312Б
VD1
VD2
VD3
VD4
VD5
VD6
VD7
VD8
R65 27к
R67 22к
R62 270
R69 270
R72 100к
R66 27к
R70 22к
R71 100к
VT35 КТ3107Б
VT36 КТ3107Б
VT31
VT32
VT33
VT34
E7
E8
C40 0,047мк
C42 100мк
R1 9,1к
R2 9,1к
Я0933
VD1-VD14 КИПМ01Д-11
VD1 1А
VD2 1А
VD3 1А
VD4 1А
VD5 1А
VD6 1А
VD7 1А

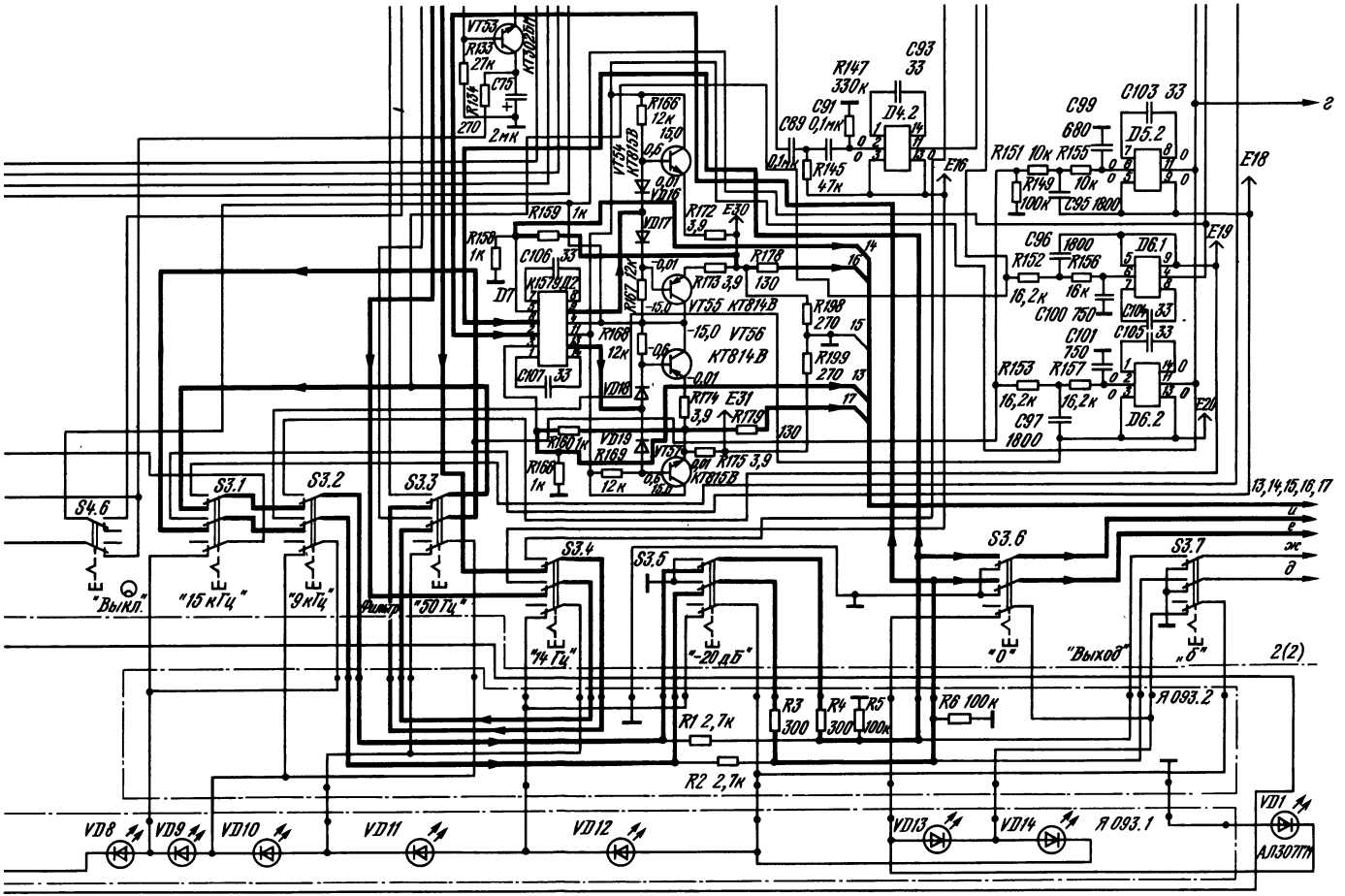


Рис. 5.2. (*продолжение*)

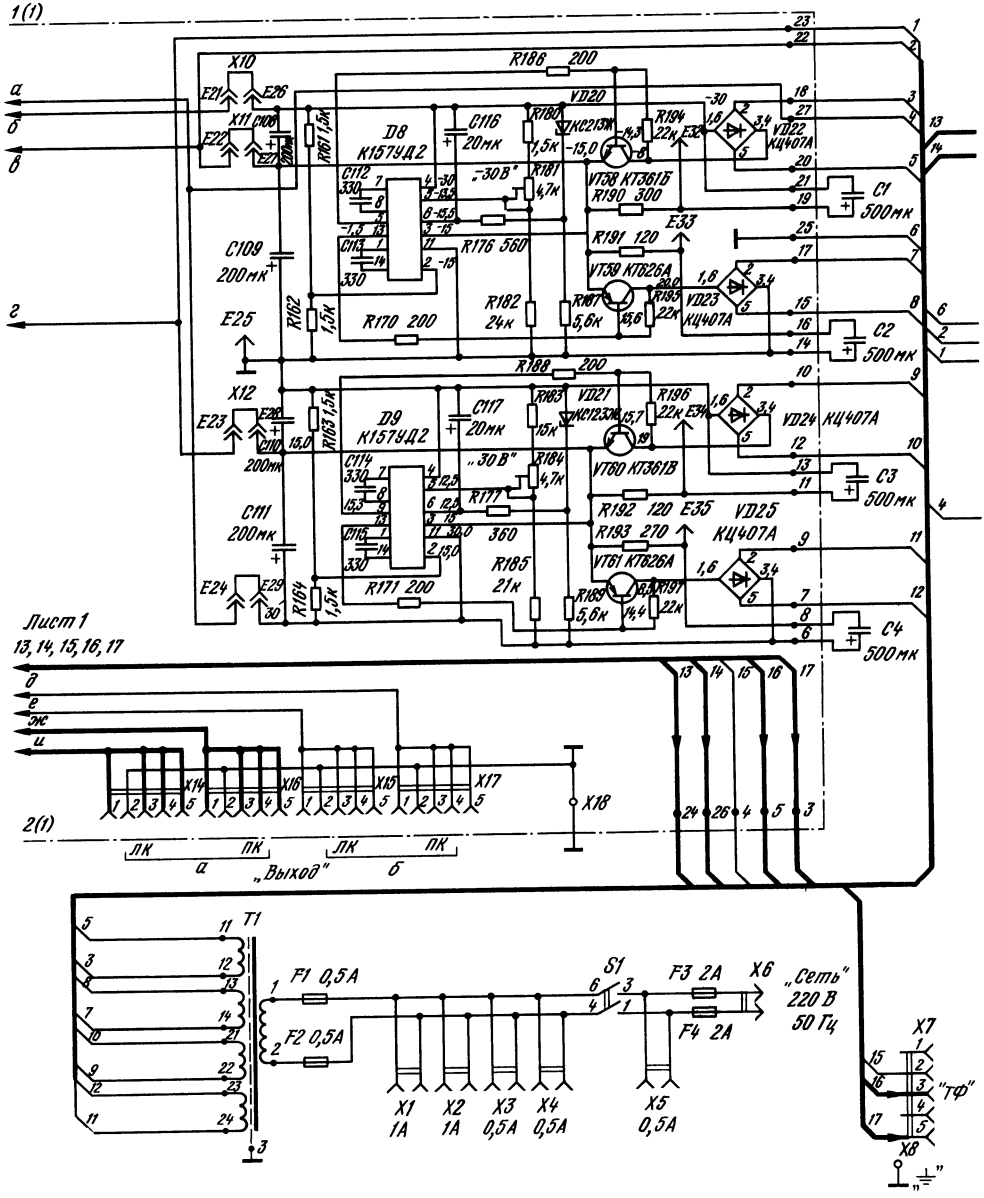


Рис. 5.2. (*продолжение*)

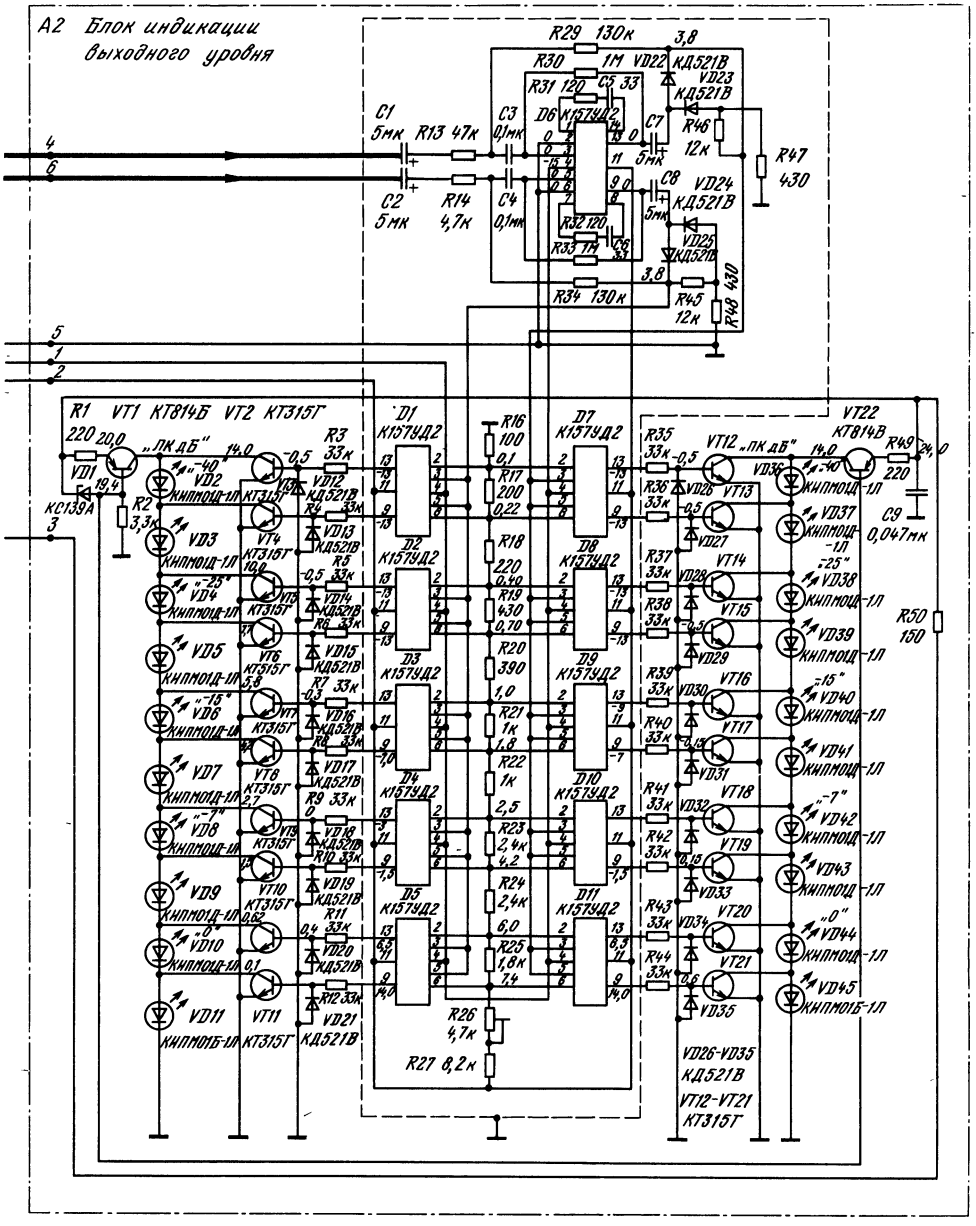


Рис. 5.2. (*окончание*)

резистором R83 (R84). Транзистор VT41 (VT42) служит для создания глубокой отрицательной обратной связи, обеспечивающей высокую линейность схемы и высокое входное сопротивление каскада.

С выхода электропроигрывателя сигнал через переключатель S4.2 и резистор R1 (R2) подается на переключатель S4.4 и дальше на регуляторы стереобаланса R1 и громкости R2. Одновременно сигнал может подаваться через переключатели S2.2, S2.1 и S2.3 на подключаемые для записи магнитофоны и на розетку X7 (запись по току).

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT31—VT36 и диодах VD5—VD8 предназначены для обеспечения требуемого высокого входного сопротивления предусилителя для подключения магнитофона 1 на воспроизведение. Входная розетка X5 непосредственно подключена к входу электропроигрывателя. Схема и принцип работы каскада аналогичны ранее рассмотренным. С выхода каскада через контакты переключателей S4.1 и S4.2 сигнал поступает через резистор R1 на переключатель S4.4 и дальше на переключатель стереобаланса и громкости. Одновременно при нажатой кнопке S2.1 сигнал поступает на розетку X9 для обеспечения записи на магнитофон 2 в режиме перезаписи и контроля записываемой программы. При использовании магнитофона, имеющего сквозной тракт, осуществляется заленточный контроль записываемой программы при включении кнопки S4.3.

Каскады эмиттерных повторителей на транзисторах VT13—VT16, VT21, VT22 и диодах VD1—VD4 предназначены для обеспечения высокого входного сопротивления предусилителя при подключении магнитофона 2 на воспроизведение. Входная розетка X8 непосредственно подключается к входу электропроигрывателя. Схема и принцип работы каскада аналогичны ранее рассмотренным. С выхода каскада через контакты переключателей S4.3 и S4.2, резисторы R1 (R2), переключатель S2.7 сигнал поступает на регуляторы стереобаланса и громкости, чем обеспечивается подключение сигнала с выхода магнитофона 2 к предусилителю. Одновременно при нажатой кнопке S2.3 сигнал через контакты этого переключателя с выхода электропроигрывателя поступает на розетку X6, что обеспечивает запись на магнитофон 1 в режиме перезаписи и контроль записываемой программы. Заленточный контроль записываемой программы осуществляется нажатием кнопки S4.1 (контроль).

Сигнал с регулятора громкости R2 поступает на вход усилителя тембров, состоящих из трех каскадов. Первый каскад на транзисторах VT43, VT45 (VT44, VT46) является дифференциальным каскадом. Второй каскад выполнен на транзисторе VT47 (VT48), который работает в режиме микротоков (ток коллектора около 50 мкА). База и эмиттер транзистора непосредственно подключены к стокам транзисторов первого каскада. Такое включение позволяет уменьшить коэффициент гармонических искажений усилителя. Для согласования высокого выходного сопротивления второго каскада с относительно низкоомными цепями регулирования тембра, а также фильтрами и цепями подключения акустической системы используется третий каскад, выполненный по схеме составного электропроигрывателя на транзисторах VT49, VT51 (VT50, VT52).

Частотно-зависимыми цепями схемы регулирования тембра нижних частот являются элементы R117, C66, C67, R116 (для левого канала) и R119, C68, C69, R120 (для правого канала) и переменный резистор R3. Частотно-зависимыми цепями схемы регулирования тембра верхних частот являются элементы R129, R128, C70, R127 (для левого канала) и R132, R131, C73, C74, R130 (для правого канала) и переменный резистор R4.

Средние выводы переменных резисторов для регулирования тембров R3 и R4 через развязывающий конденсатор C65 (C72) и контакты переключателя S4.5 подключаются к затвору полевого транзистора VT45 (VT46), образуя частотно-зависимые цепи отрицательной обратной связи, параметры которых зависят от частоты и от положения движков переменных резисторов R3 и R4. При средних положениях ручек резисторов регулирования тембров АЧХ усилителя тембров линейна. Резисторы R3 и R4 имеют кривую регулирования типа Б.

По постоянному току затвор транзистора VT45 (VT46) через резисторы R112, R111 и R110 (R113, R114, R121) подключен к выходу усилителя тембров E11 (E12).

При отключении тембров переключателем S4.5 частотно-зависимые цепи отключаются и АЧХ усилителя становится линейной. При этом коэффициент усиления усилителя тембров определяется резисторами R111, R112 (R113, R114).

Цепь R115C62 (R116C63) служит для исключения возможности паразитной высокочастотной генерации усилителя тембров, а корректирующие конденсаторы C50, C52, C55 (C51, C53, C56) — для обеспечения устойчивости усилителя.

Регулирование громкости обеспечивается с тонкомпенсацией. Частотно-зависимые цепи тонкомпенсации R102—R105 C57—C60 отключаются с помощью микросхемы D1, которая содержит четыре управляемых транзисторных ключа. С помощью переключателя S4.6 к управляющим электродам ключей через резисторы R122—R125 подается напряжение —15 В. При этом ключи замыкают конденсаторы C57—C60 и регулирование громкости становится частотно-зависимым.

Фильтр ограничения инфранизких частот выполнен на двух микросхемах D2, D4, представляющих собой двухканальные операционные усилители. Фильтр ИНЧ предназначен

для подавления помех, появляющихся при воспроизведении с грампластинок. Составляющие ИНЧ нарушают нормальную работу усилителя мощности, подключаемого к выходу предусилителя.

Фильтр ИНЧ состоит из двух последовательно подключенных активных RC-фильтров второго порядка. Частотно-зависимые цепи фильтра С76, С80, R136, R140, С88, R146, R144 (С77, С81, R137, R141, С89, С91, R147, R145) выбраны таким образом, чтобы на частоте среза 14 Гц получился спад АЧХ не более 3 дБ, а наклон АЧХ в полосе затухания не менее 18 дБ/окт.

Вход фильтра подключен к выходу усилителя тембров. При нажатой кнопке «14 Гц» (S3.4) сигнал с выхода фильтра через контакты переключателей S3.4, S3.3, S3.1, S3.2, резисторы R1, R4 (R2, R3), переключатели S3.6 или S3.7 поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17.

Фильтр ограничения нижних частот выполнен на микросхеме D3, являющейся двухканальным операционным усилителем. Частотно-зависимыми цепями фильтра являются С78, С82, R138, R142 (С79, С83, R139, R143). На частоте среза 50 Гц завал АЧХ не более 3 дБ, наклон АЧХ в полосе затухания 12 дБ/окт.

Вход фильтра подключен к выходу усилителя тембров. При нажатой кнопке S3.3 (50 Гц) сигнал с выхода фильтра через контакты переключателей S3.4, S3.3, S3.1, S3.2, резисторы R1, R4 (R2, R3), переключатели S3.6 или S3.7 поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17.

Фильтры ограничения верхних частот предназначены для подавления высокочастотных помех. Фильтры являются активными RC-фильтрами второго порядка, имеют частоты среза 9 и 15 кГц, выполнены на микросхемах D6 и D5 соответственно, представляют собой операционные усилители. Частотно-зависимыми RC-цепями фильтров являются R152, R156, С96, С100 (R153, R157, С97, С101) и R150, R154, S94, S98 (R151, R155, С95, С99). Наклон АЧХ фильтров —12 дБ/окт, а завал АЧХ на частоте среза не более 3 дБ.

Входы фильтров через переключатели S3.3 и S3.4 подключены к выходу усилителя тембров или к выходам фильтров ограничения ИНЧ и НЧ. При нажатой кнопке «9 кГц» (S3.2) или «15 кГц» (S3.1) сигнал с выходов фильтров поступает на выходные розетки предусилителя X14—X17 аналогично рассмотренным ранее.

Усилитель для подключения стереотелефонов выполнен на транзисторах VT55, VT54 и VT56, VT57 и на микросхеме D7.

Стабилизаторы для питания блоков предусилителя обеспечивают четыре выходных напряжения: +15, —15, +30 и —30 В. Их схемы аналогичны, а по принципу работы они являются компенсационными стабилизаторами.

Стабилизаторы выполнены на четырех выпрямительных мостах VD22—VD25, четырех регулирующих транзисторах VT58—VT61, установленных на радиаторах, и двух микросхемах D8 и D9, которые используются в качестве усилителя ошибки. В качестве источника опорного напряжения используются стабилитроны VD20 и VD21. Напряжения на выходах стабилизаторов устанавливаются переменными резисторами R181 и R184.

Стабилизатор тока, выполненный на транзисторе VT63 и диодах VD14, VD15, предназначен для питания светодиодов, которые используются для световой индикации включения режимов работы усилителя. Значение тока задается резистором R135. Резистор R134 уменьшает рассеиваемую на коллекторе VT53 мощность. Для сетевой индикации включения и режимов работы предусилителя используются 14 светодиодов. Включение светодиодов управляется переключателями S2—S4.

Таблица 5.1. **Напряжения на выводах транзисторов усилителя предварительного «Эстония УП-010-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
	Тракт усиления (А1)		
VT1—VT8	11	—0,5	0
VT9—VT12	—25	11,5	11
VT13, VT16	22,8	0	0,55
VT14, VT15	0	—122,8	—22,2
VT17, VT20	0,6	25,5	25
VT18, VT19	0,6	—25,5	—25
VT21, VT22	0	23,4	22,8
VT23, VT24	25	26	25,5
VT25, VT28	26	0	0,6
VT26, VT27	0	—25,5	—25
VT29, VT20	—25	—26	—25,5
VT31, VT34	22,8	0	0,55
VT32, VT33	0	—22,8	—22,2
VT35, VT36	0	23,4	22,8
VT37, VT40	22,8	0	0,55
VT39, VT39	0	—22,8	—22,2
VT41, VT42	0	23,4	22,8
VT43, VT44	13	0,6	0
VT45, VT46	13,5	0,6	0
VT47, VT48	1,1	13,5	13
VT49, VT50	30	0,6	1,1
VT51, VT52	30	0	0,6
VT53	—5...—28	—29,5	—28,8
VT54, VT57	15	0,01	0,6
VT55, VT56	—15	—0,01	—0,6
VT58	—8	—15	—14,3
VT59	—20	—15	—15,6
VT60	19	15	15,7
VT61	8,5	15	14,4

Окончание табл. 5.1

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
Блок индикации выходного уровня (А2)			
VT1	0,1 (14)	20	19,4
VT2	0,1 (14)	0	0,66 (—0,5)
VT3	0 (12)	0	0,66 (—0,5)
VT4	0 (10)	0	0,66 (—0,5)
VT5	0 (7,7)	0	0,66 (—0,5)
VT6	0 (5<8)	0	0,66 (—0,3)
VT7	0 (4,2)	0	0,66 (0,15)
VT8	0 (2,7)	0	0,66 (0)
VT9	0 (1,5)	0	0,66 (0,15)
VT10	0 (0,02)	0	0,66 (0,37)
VT11	0 (0,1)	0	0,62 (0,64)
VT12	0,1 (14)	0	0,66 (—0,5)
VT13	0 (12)	0	0,66 (—0,5)
VT14	0 (10)	0	0,66 (—0,5)
VT15	0 (7,7)	0	0,66 (—0,5)
VT16	0 (5,8)	0	0,66 (—0,3)
VT17	0 (4,2)	0	0,66 (—0,15)
VT18	0 (2,7)	0	0,66 (0)
VT19	0 (1,5)	0	0,66 (0,15)
VT20	0 (0,62)	0	0,66 (0,37)
VT21	0 (0,1)	0	0,62 (0,64)
VT22	0,1 (14)	20	19,4

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %.

2. В скобках указаны напряжения при номинальном выходном напряжении 1 В частотой 1000 Гц.

Таблица 5.2. **Напряжения на выводах микросхем предварительного усилителя «Эстония**

Обозначение микросхемы	Напряжение, В,						
	1	2	3	4	5	6	7
Блок усиления (А1)							
D1	0	+15 (—15)	0	0	0	+15 (—15)	0
D2—D7	—13,5	0	0	—15	0	0	—13,5
D8	—28	—15	—15	—30	—15,5	—15,5	—28
D9	1,2	15	15		12,5	12,5	1,2
Блок индикации выходного							
D1	—14	0,1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,22	—14
D2	—14	0,4	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,7	—14
D3	—14	1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	1,8	—14
D4	—14	2,6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	4,2	—14
D5	—14	6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	7,4	—14
D6	—13,5	0	0	—15	0	0	—13
D7	—14	0,1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,22	—14
D8	—14	0,4	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	0,7	—14
D9	—14	1	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	1,8	—14
D10	—14	2,5	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	4,2	—14
D11	—14	6	0 (3,8)	—15	0 (3,8)	7,4	—14

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %

2. В скобках указаны режимы:
при выключенной тонкомпенсации (для блока А1);

Блок индикации выходного уровня А2 предназначен для световой индикации уровня напряжения на выходе предусилителя отдельно в каждом стереоканале. Для обеспечения высокой чувствительности индикатора выходного уровня на выходе включен операционный детектор, выполненный на микросхеме D6 и диодах VD24, VD25 (VD22, VD23). Операционные усилители D1—D5 и D7—D11 используются в качестве пороговых устройств. К выходу детектора подключены инвертирующие выходы всех операционных усилителей. На инвентирующие входы подаются опорные напряжения от делителя на резисторах R16—R27.

Напряжение питания на светодиоды поступает через стабилизаторы тока, выполненные на транзисторах VT1, VT22. При отсутствии сигнала (или при малом значении сигнала) на выходе операционных усилителей образуется сигнал положительной полярности, ключевые транзисторы VT2—VT21 открыты, и ток протекает через транзисторы. Соответственно светодиоды не светятся.

При достижении уровня продетектированного напряжения, превышающего напряжения на соответствующем резисторе делителя, изменяется полярность выходного напряжения соответствующего операционного усилителя. Транзисторы VT2—VT21 на выходе операционных усилителей закрываются, и ток начинает протекать через светодиоды VD2—VD11, VD36—VD45.

Чувствительность индикатора можно регулировать с помощью переменного резистора R36 в пределах ±20 %.

Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному току приведены в табл. 5.1 и 5.2.

Конструкция. Предусилитель выполнен в металлическом корпусе. Расположение узлов и блоков внутри корпуса показано на рис. 5.3. Электрорадиоэлементы усилителя размещены на единой печатной плате. На передней несущей стенке усилителя параллельно основной печатной плате в переднем правом углу находится блок индикации выходного уровня каналов и перегрузки.

На передней панели расположены также все переключатели режимов работы предусилителя, кнопка включения сети, розетка для подключения стереотелефонов.

В левом заднем углу размещен трансформатор питания. На задней стенке размещены розетки для подключения электропроигрывателей с магнитным звукоснимателем, тюнера, магнитофона на воспроизведение и запись, активных акустических систем или усилителя мощности.

Расположение электрорадиоэлементов на печатных платах блоков предусилителя показано на рис. 5.4.

УП-010-стерео»

на выводах						
8	9	10	11	12	13	14
0	+15 (—15)	0	+15	0	+15 (—15)	0
0	0	0	+15	0	0	0
—13,5	—14	0	0	0	—15	—15
15,5	+15,5	0	30	0	15	13,5
уровня (А2)						
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—6,9)	0	15	0	14 (—9)	14 (—9)
14 (—13)	14 (—1,5)	0	15	0	14 (—3)	14 (—3)
14 (—13)	14	0	15	0	14 (6,5)	14 (7)
0	0	0	15	0	0	0
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—13)	0	15	0	14 (—13)	14 (—13)
14 (—13)	14 (—6)	0	15	0	14 (—9)	14 (—9)
14 (—13)	14 (—1,5)	0	15	0	14 (—3)	14 (—3)
14 (—13)	14	0	15	0	14 (6,5)	14 (—7)

при номинальном выходном напряжении 1 В частотой 1000 Гц (для блока А2).
3. Выводы 15 и 16 микросхем не задействованы.

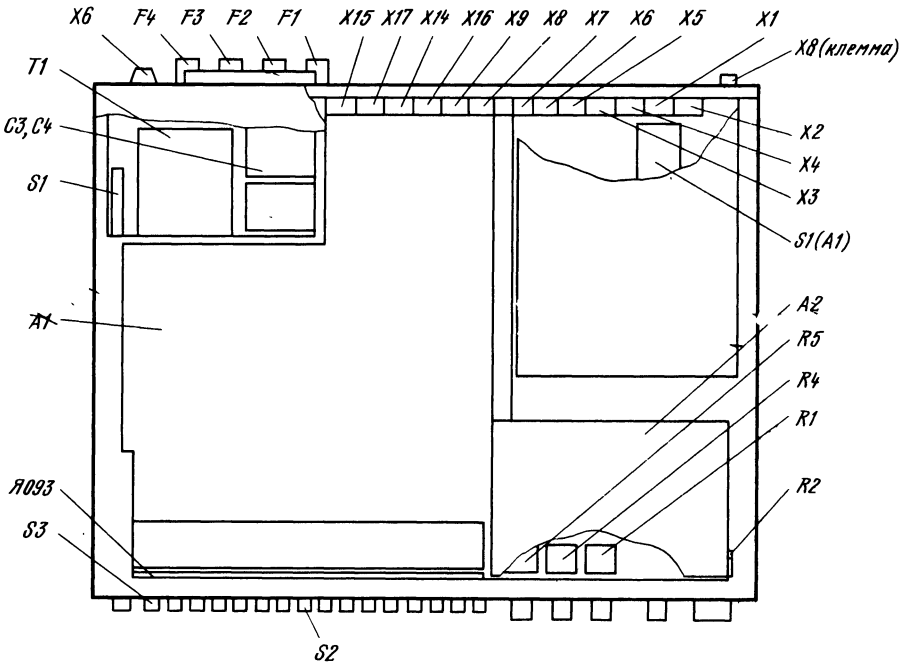


Рис. 5.3. Расположение узлов и блоков на шасси усилителя «Эстония УП-010-стерео»

Таблица 5.3. **Намоточные данные обмоток силового трансформатора предварительного усилителя «Эстония УП-010-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Число витков	Марка и диаметр провода	Сопротивление, Ом	Напряжение под нагрузкой, В
I	1—2	1833	ПЭТВ-2 0,224	95	220
II	11—12	164	ПЭТВ-2 0,315	5,5	18
III	13—14	164	ПЭТВ-2 0,4	4,2	18
IV	21—22	164	ПЭТВ-2 0,4	4,4	18
V	23—24	166	ПЭТВ-2 0,315	6,4	18

Примечание. Намотка всех обмоток трансформатора — рядовая.

Моточные данные трансформатора питания приведены в табл. 5.3.

Разборка и сборка предусилителя. Для разборки предусилителя необходимо: отключить предусилитель от сети и от всех связанных с ним систем; отвернуть четыре винта на боковых стенках кожуха; перевернуть предусилитель вверх дном; отвернуть семь винтов и снять дно; отвернуть четыре винта, крепящих декоративную переднюю панель, и снять ее. Для большего обеспечения доступа к электрорадиоэлементам следует отвернуть четыре винта, крепящих блок индикации выходного уровня, поставить его под углом 90°, прикрепить его двумя винтами к скобе; отпаять ножки экрана и снять экран.

Сборка предусилителя производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности предусилителя и способы их устранения указаны в табл. 5.4.

Таблица 5.4. **Возможные неисправности усилителя предварительного «Эстония УП-010-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
При включении индикатор включения сети не светится; нет звука	Обрыв сетевого шнура. Неисправен ПКн41-1 (S1). Перегорели предохранители F1—F4	Заменить неисправные сетевой шнур, переключатель, предохранители. Проверить исправность тюнера электропроигрывателя или акустической системы, подключенных к розеткам X1—X5
	Обрыв первичной обмотки трансформатора	Проверить и при необходимости заменить трансформатор T1
Нет звука при нормально работающих источниках сигнала. При включении повторно перегорают предохранители F1 и F2	Неисправен трансформатор T1. Неисправны выпрямительные диоды VD22—VD26 или конденсаторы C1—C4	Отпаять жгут, подключенный к выводам 11—14, 21—24 трансформатора. Проверить ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 50 мА. Проверить диоды. Неисправные элементы заменить
Не работает световая индикация включения режимов работы. Звук отсутствует или сильно искажен	Неисправен стабилизатор 30 В	Проверить наличие выходных напряжений стабилизаторов и постоянные напряжения на контрольных точках и электродах транзисторов VT60, VT61 микросхемы D9
	Короткое замыкание в цепях питания (неисправны C20, C21, C24, C25, C39—C42, C47, C49, C54)	Проверить выходные напряжения стабилизаторов, предварительно временно отпаяв перемычки X10...X13 и подключив к выходам стабилизаторов нагрузочные резисторы величиной 300 Ом мощностью не менее 3 Вт
При включении ограничивающих фильтров ИНЧ, НЧ и ВЧ нет звука при исправных акустической системе и источниках сигнала	Неисправны микросхемы D2—D6. Неисправны частотнозависимые цепи фильтров. Неисправны стабилизаторы 16 и —15 В	Проверить постоянные напряжения в контрольных точках. Отыскать неисправный элемент и при необходимости его заменить
Нет звука при нормально работающих тюнере или электропроигрывателе. Со входов для подключения магнитофонов сигнал идет нормально	Неисправность ЭП1	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT37—VT42 данным таблицы. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при нормально работающем электропроигрывателе Со входов для подключения тюнера и магнитофонов на воспроизведение сигнал идет нормально	Неисправность входного усилителя	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов входного усилителя данным табл. 6.1. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при включении магнитофона 1 на воспроизведение, не работает режим перезаписи 1—2	Неисправность ЭП2	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT31—VT36 данным табл. 5.1. Определив неисправный элемент, заменить его
Нет звука при нормально работающих источниках сигнала, запись на магнитофоны идет нормально	Неисправность усилителя тембров	Проверить соответствие электрических режимов транзисторов VT43—VT52 данным табл. 5.1. Определив неисправный элемент, заменить его, предварительно удалив блок индикации выходного уровня

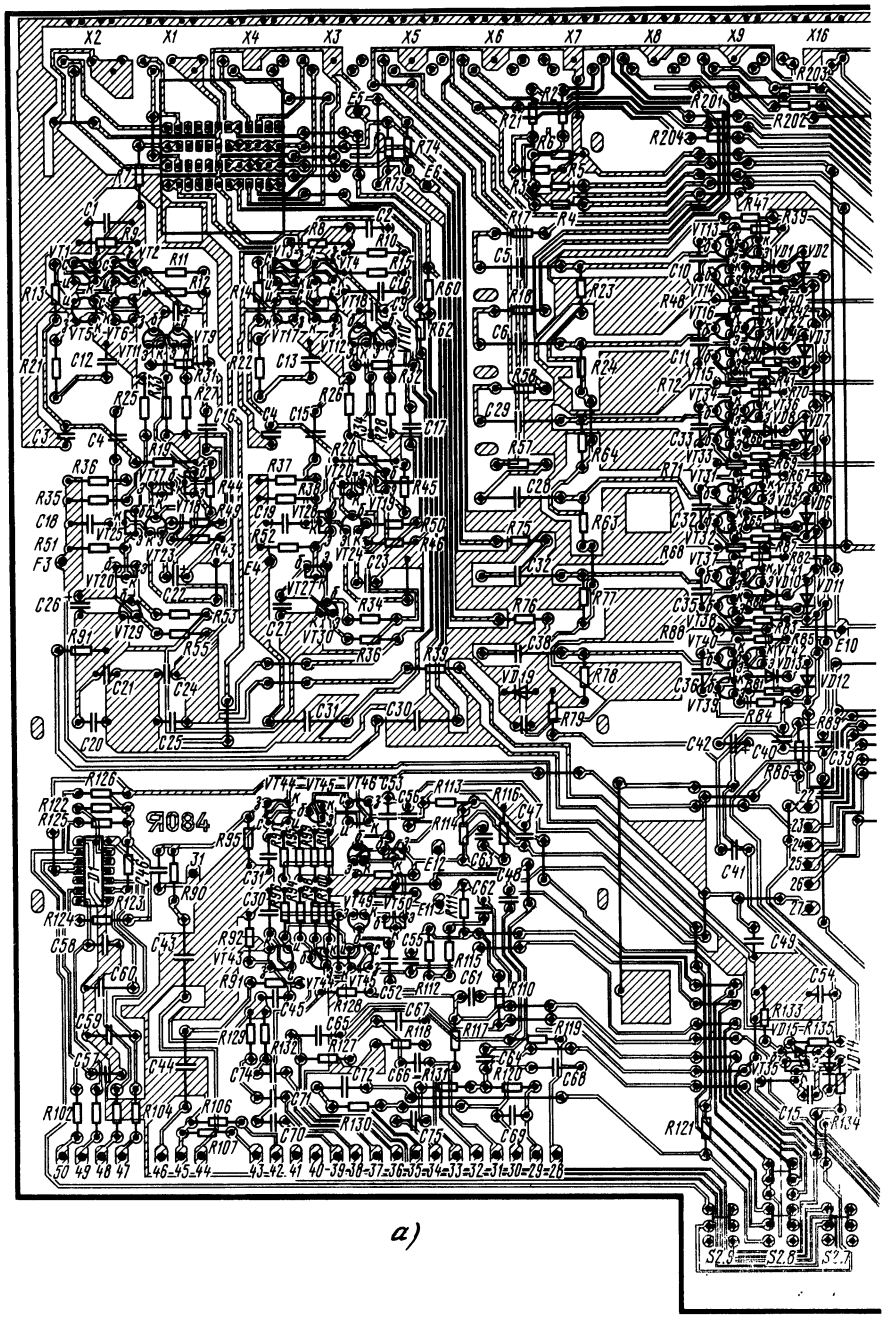


Рис. 5.4. Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя «Эстония УП-010-стерео»:
а — плата усилителя; *б* — плата блока индикации выходного уровня; *в* — плата переключателей

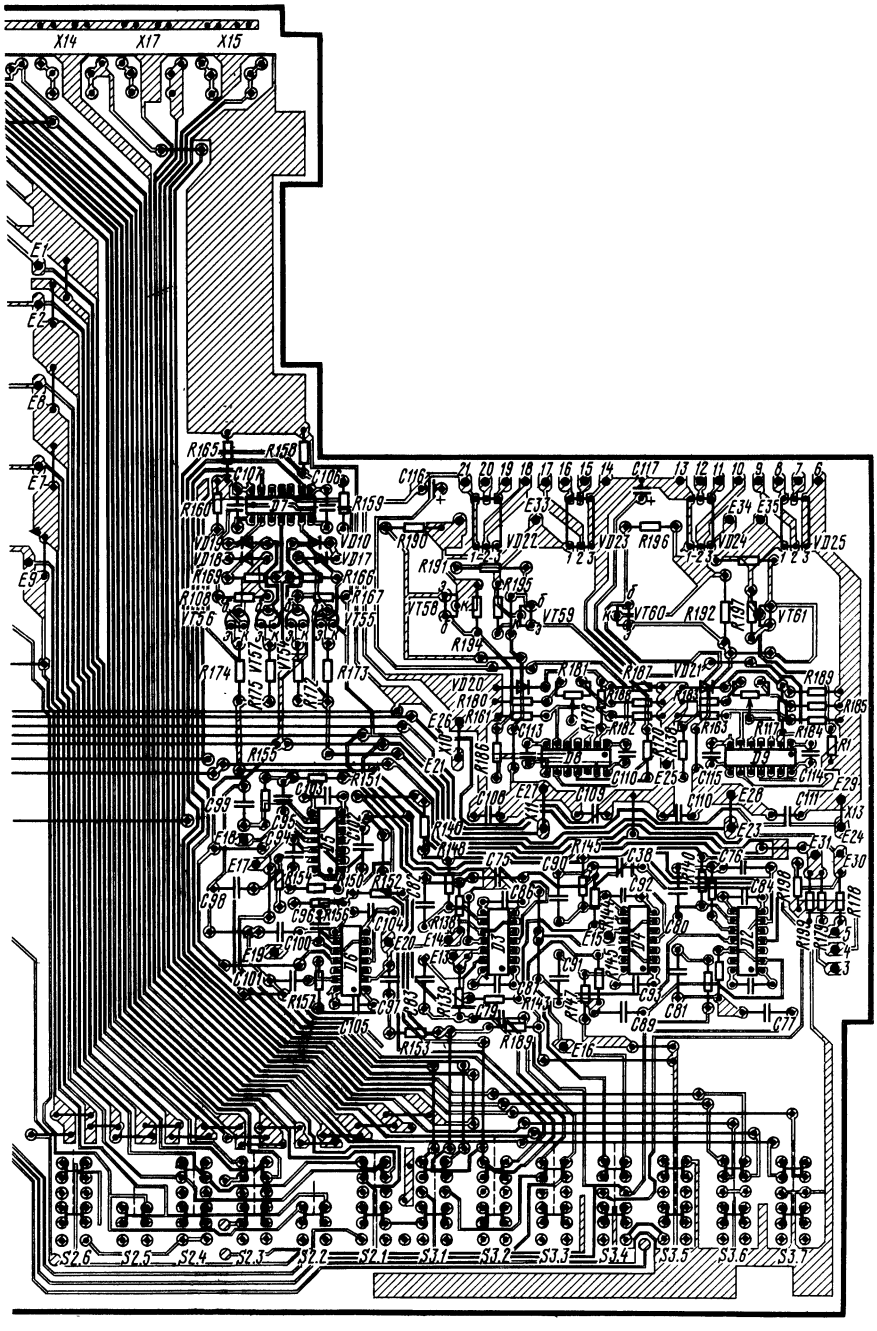
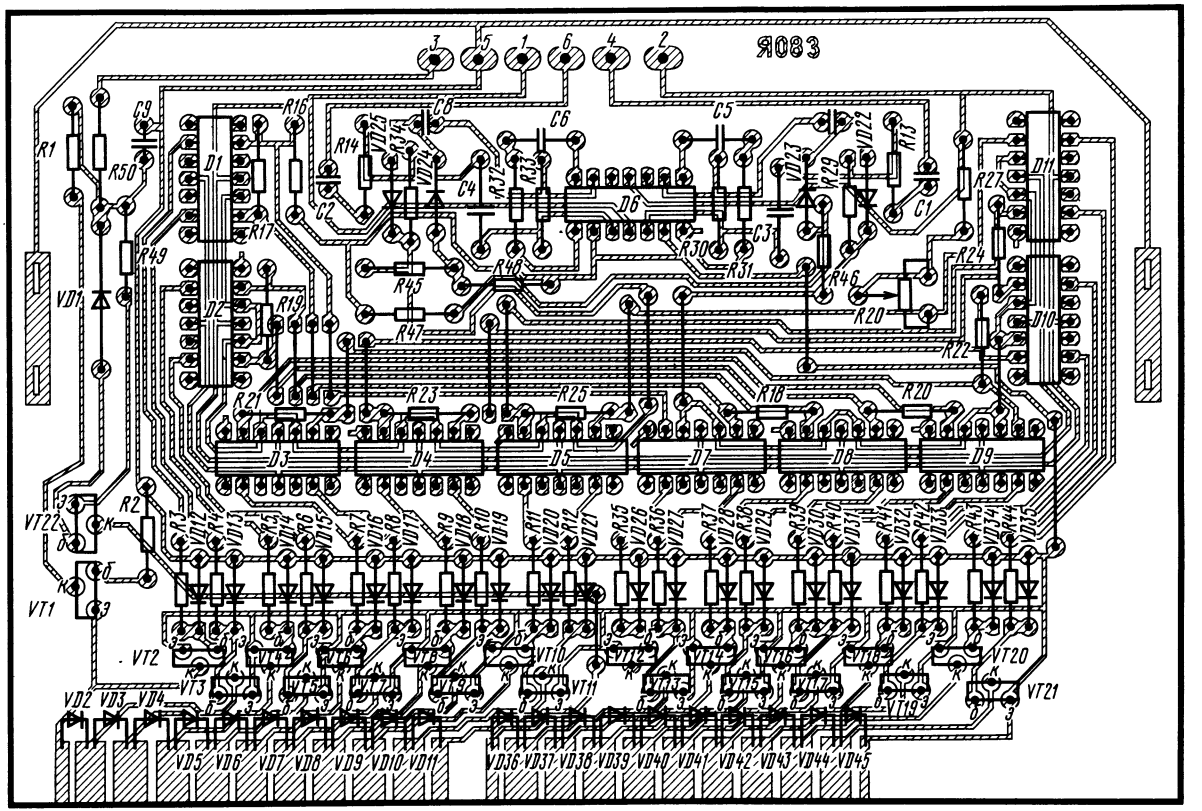
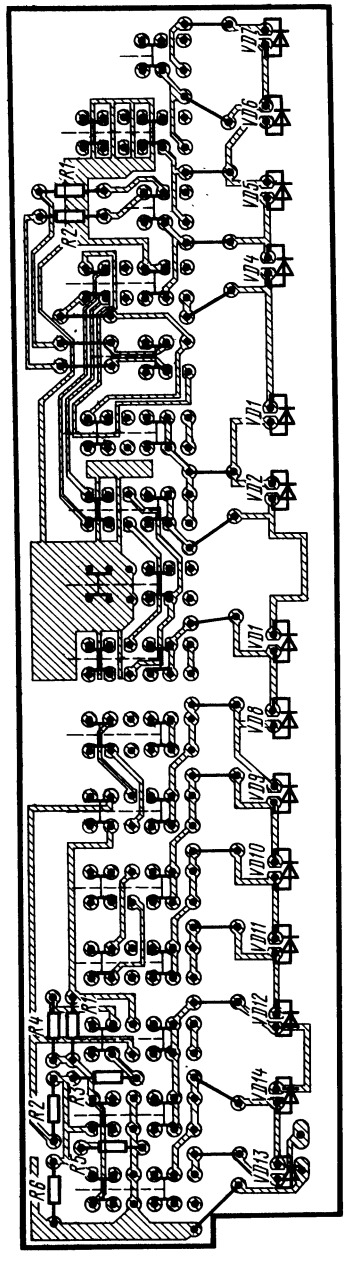


Рис. 5.4. (*продолжение*)



б)

Рис. 5.4. (*продолжение*)



б)

Рис. 5.4. *(окончание)*

«Эстония УМ-010-стерео»

«Эстония УМ-010-стерео» — стационарный стереофонический усилитель мощности, предназначен для усиления стереофонических сигналов от предварительного усилителя с последующим воспроизведением этих сигналов с помощью акустических систем.

Усилитель имеет следующие потребительские функции (рис. 5.5): индикатор включения сети; индикатор срабатывания блока защиты усилителя; электронную защиту от короткого замыкания и понижения сопротивления нагрузки на выходе; защиту громкоговорителей от перегрузок по постоянному току; защиту от перегрева; временну́ю задержку при включении.

Технические характеристики

Диапазон эффективно воспроизводимых частот:	
нижняя предельная частота, Гц, не более	20
верхняя предельная частота, кГц, не менее	25
Допустимое отклонение частотной характеристики в диапазоне эффективно воспроизводимых частот относительно уровня сигнала на частоте 1000 Гц, дБ, не более	0,4
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт:	
на нагрузке 4 Ом	50
на нагрузке 8 Ом	25
на выходе для подключения головных телефонов, мВт, на нагрузке 16 Ом	75
Коэффициент гармоник, %, не более	0,03
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более	0,06
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее:	
на частоте 1 кГц	66
в диапазоне частот 250—10 000 Гц	56
Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее	105
Коэффициент демпфирования громкоговорителя, не хуже:	
на частоте 50 Гц	100
в диапазоне частот от 20 до 20 000 Гц	20
Выходное сопротивление выхода для подключения головных телефонов, Ом	120±24
Входное сопротивление, кОм	24+2
Номинальная э. д. с источника, соответствующая но-	

минальной мощности на выходе, В	1
Номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Мощность, потребляемая усилителем от сети при одновременной работе обоих каналов и выходной мощности, равной 1/3 номинального значения, Вт, не более . .	150
Отношение сигнал-фон, дБ, не менее	95
Габаритные размеры, мм, не более	460×88×395
Масса (без упаковки), кг, не более	13

Принципиальная схема. Усилитель состоит из следующих функциональных блоков: тракта усиления сигналов звуковой частоты (А1), блока ограничителя (А2), блока коммутации (А3), блока выпрямителя (А4) (рис. 5.6).

Тракт усиления сигналов состоит из следующих функциональных частей: усилителя мощности левого канала, усилителя мощности правого канала, цепей защиты. В тракте усиления используются два идентичных усилителя постоянного напряжения, выполненных по принципу комплементарной симметрии.

Принцип работы усилителя рассматривается по схеме левого канала. Резисторы R1, R3 и конденсатор C1 образуют входной фильтр для защиты усилителя от сигналов с частотой, находящейся за пределами полосы пропускания усилителя.

Входной каскад выполнен на малошумящих комплементарных дифференциальных парах на транзисторной сборке VT14 и транзисторах VT7, VT13. Транзистор VT1 с резисторами R18, R19 и R26 выполняют функцию стабилизатора напряжения 8,4 В, а транзистор VT2 с резисторами R20, R21 и R27 — минус 8,4 В. С помощью переменного резистора R56 устанавливается требуемый режим работы дифференциальных пар VT7, VT13 и VT14.

Сигнал, снимаемый с резисторов R50 и R51, усиливается транзисторами VT20 и VT21, которые представляют собой двухтактный комплементарный усилитель напряжения. Начальный ток этого каскада определяется резисторами R67 и R68. Между базой и коллектором включены конденсаторы коррекций C28 и C31.

Диоды VD24, VD25 и VD1 — VD4 обеспечивают необходимый начальный ток оконечных транзисторов и его стабилизацию независимо от температуры переходов транзисторов. С этой целью диоды VD1 — VD4 закреплены на радиаторе вблизи мощных оконечных транзисторов. С помощью резистора R71

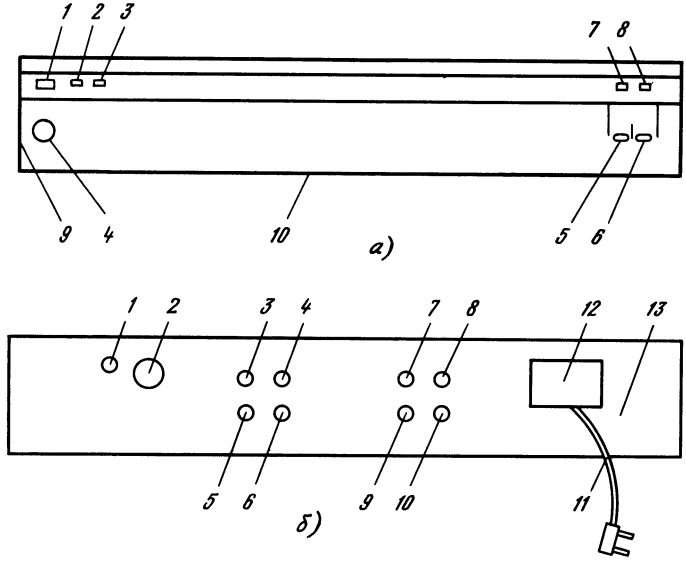


Рис. 5.5. Усилитель мощности «Эстония УМ-010-стерео»:

а — вид спереди; 1 — кнопка включения сети; 2 — световая индикация включения усилителя; 3 — световая индикация срабатывания блока защиты; 4 — розетка для подключения стереотелефонов; 5 — кнопка включения выхода а; 6 — кнопка включения выхода б; 7 — световая индикация включения выхода а; 8 — световая индикация включения выхода б; 9, 10 — места пломб;

б — вид со стороны задней стенки; 1 — зажим заземления; 2 — розетка для подключения предварительного усилителя; 3, 4 — зажимы для подключения акустической системы правого канала комплекта а; 5, 6 — зажимы для подключения акустической системы правого канала комплекта б; 7, 8 — зажимы для подключения акустической системы левого канала комплекта а; 9, 10 — зажимы для подключения акустической системы левого канала комплекта б; 11 — шнур сетевого питания; 12 — предохранители; 13 — место пломбы

регулируется начальный ток оконечных транзисторов.

Транзисторы VT28 и VT29 выполняют функцию эмиттерного повторителя. Транзисторы VT1 и VT2 также являются эмиттерными повторителями и управляют выходными транзисторами VT7 и VT8.

На выходе усилителя включены цепь стабилизации нагрузки усилителя L1R142C44 и делитель напряжения R153R154 для обеспечения номинального сигнала на выходе для подключения стереотелефонов. Цепь стабилизации служит для развязки выхода усилителя от подключаемой к выходным зажимам нагрузки, которая имеет комплексный характер и поэтому может влиять на устойчивость усилителя.

Цепи защиты предназначены для защиты усилителя и акустических систем при различных аварийных режимах работы и выполняют следующие функции: осуществляют задержку включения выходов усилителя при включении питания для исключения влияния переходных процессов на акустическую систему; отключают нагрузку усилителя при появлении на выходе любого канала постоянной составляющей напряжения; отключают нагрузку усилителя при перегреве оконечных транзисторов; отключают выходные зажимы усилителя при коротком замыкании и перегрузках на любом его выходе.

Для защиты усилителя от перегрузки и короткого замыкания на выходе применяется электронная и релейная защита. Датчиком перегрузки по току выходных транзисторов VT7 и VT8 является ключ, выполненный на транзисторе VT38. С резисторов R114, R115, R122, R132, R133 снимается сигнал перегрузки, который пропорционален току, протекающему через транзисторы VT7 и VT8, и подается на накопительный конденсатор C42, включенный между базой и эмиттером транзисторного ключа. Порог срабатывания определяется резисторами R112, R118 и R130. Сигнал о перегрузке правого или левого каналов подается на второй ключ (на транзисторе VT39). Развязка сигналов разных каналов осуществляется с помощью диодов VD48 и VD49, которые образуют схему логического ИЛИ. Сигнал перегрузки через ключ на транзисторе VT39 подается на цепь управления реле, которая отключает выходные зажимы от усилителя.

Поскольку релейная защита инерционна из-за свойств электромеханических реле, в усилителе дополнительно имеется электронная защита, задача которой — защитить оконечные транзисторы в момент возникновения перегрузки до отключения нагрузки от выхода усилителя релейной защитой.

Электронная защита представляет собой пороговый элемент, выполненный на транзисторе VT24 и резисторах R74, R75, R82, R95. Увеличение уровня сигнала на выходе усилителя вызывает падение напряжения стабилизации до тех пор, пока напряжение цепи переход база-эмиттер транзистора VT28 — переход база-эмиттер транзистора VT1 — резистор R152 — переход база-эмиттер транзистора VT7 — параллельное соединение резисторов R114, R121, R132 равняется сумме напряжения стабилизации блока электронной защиты и напряжения перехода диода VD34. Диод VD34 открывается, и эмиттерные повторители VT28, VT1 и транзистор VT7 превращаются в источник тока. Диод VD34 исключает случаи появления нелинейных искажений сигнала на уровнях, меньших уровня ограничения.

Для отрицательной полярности сигнала действует аналогичная цепь: транзистор VT25 — диод VD35 — резисторы R76, R77, R83, R96.

К выходам каждого канала подсоединены RC-фильтры: R11, C9 для левого канала и R52, C26 для правого канала, которые предназначены для выделения постоянной составляющей напряжения на выходах усилителя. Выходы фильтров подсоединены к выходам двух пороговых компараторов, выполненных на микросхеме D1 и диодах VD7, VD8, VD16, VD17, VD19, VD20, VD22.

На микросхеме D2 выполнен компаратор термозащиты, который обеспечивает сравнение напряжения на датчике температуры с опорным напряжением, вырабатываемым с помощью термостабильного стабилитрона VD18 и делителя R28, R35, R36. Переменным резистором R36 осуществляется установка порога срабатывания термозащиты.

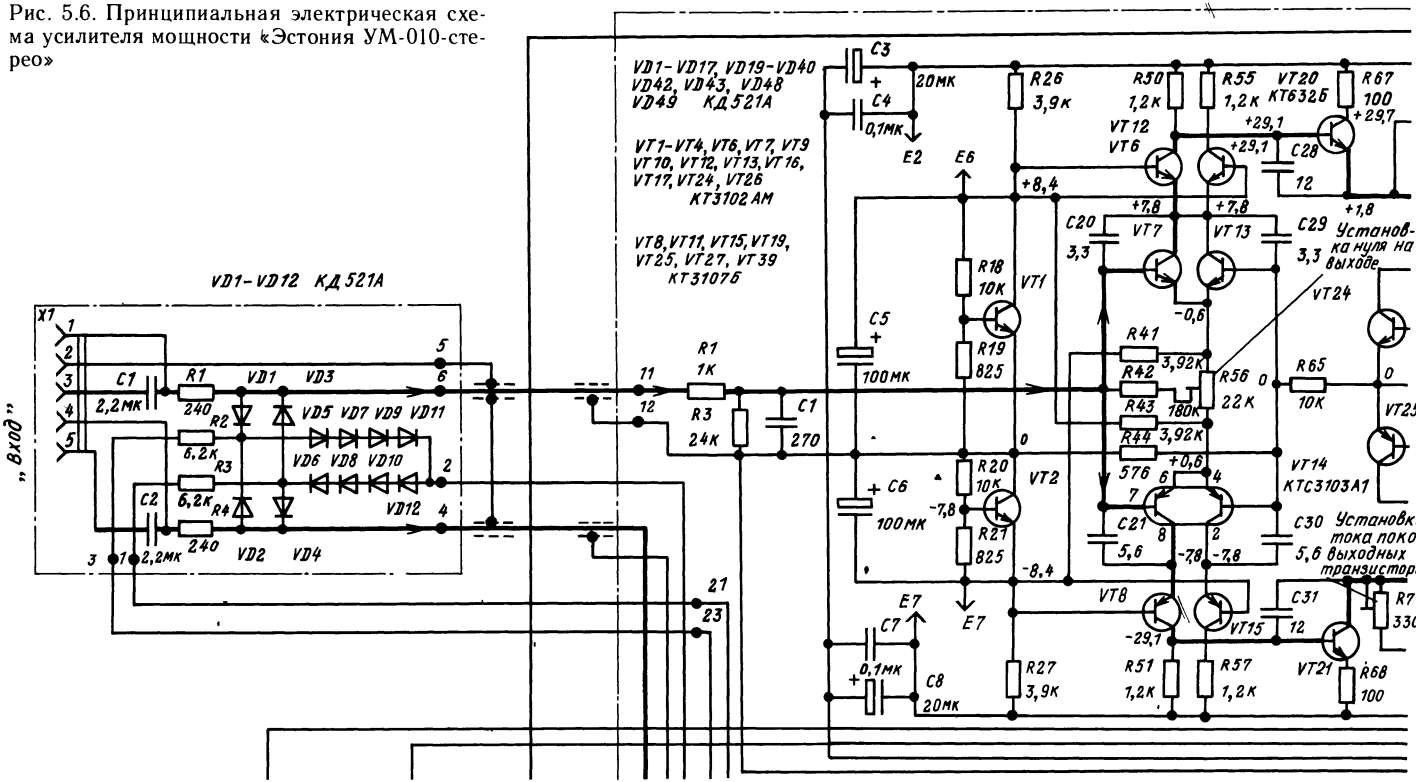
Второй канал компаратора термозащиты на микросхеме D2 работает аналогично. Установка порога срабатывания термозащиты второго канала производится переменным редистором R34.

Компаратор на микросхеме D2 охвачен положительной обратной связью через резистор R84 и диоды VD2 и VD23 для создания явления гистерезиса, чтобы после перегрева усилителя и срабатывания термозащиты повторное подключение нагрузки состоялось после падения температуры на радиаторе на определенный интервал температуры.

На микросхеме D3 выполнен компаратор, служащий для обнаружения уменьшения сопротивления нагрузки ниже допустимого предела. Резисторы R5, R6, R62 — R64 и сопротивление нагрузки одного канала образуют мостовую схему, в диагональ моста которой подсоединены входы одного канала компаратора D3. При включении питания или любой кнопки переключателя акустической системы (в блоке A3) через контакты реле и резисторы R5, R6 на нагрузку подается постоянное напряжение с источника питания.

С помощью компаратора сравнивается напряжение на нагрузке с опорным напряжением, вырабатываемым делителем R62, R63, R64. Переменным резистором R64 устанавливается порог срабатывания цепи защиты от короткого замыкания. Компаратор выдает положительное напряжение при сопротивлении

Рис. 5.6. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»



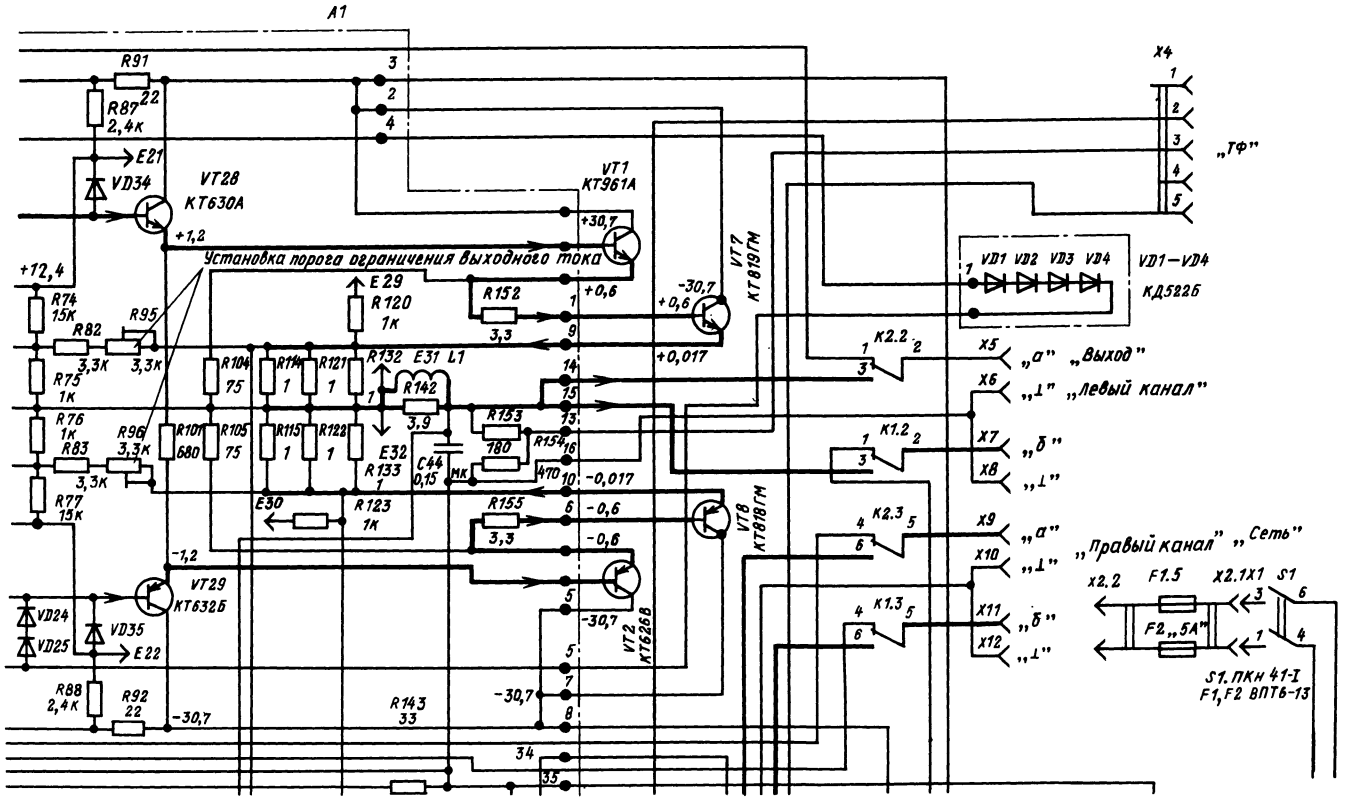
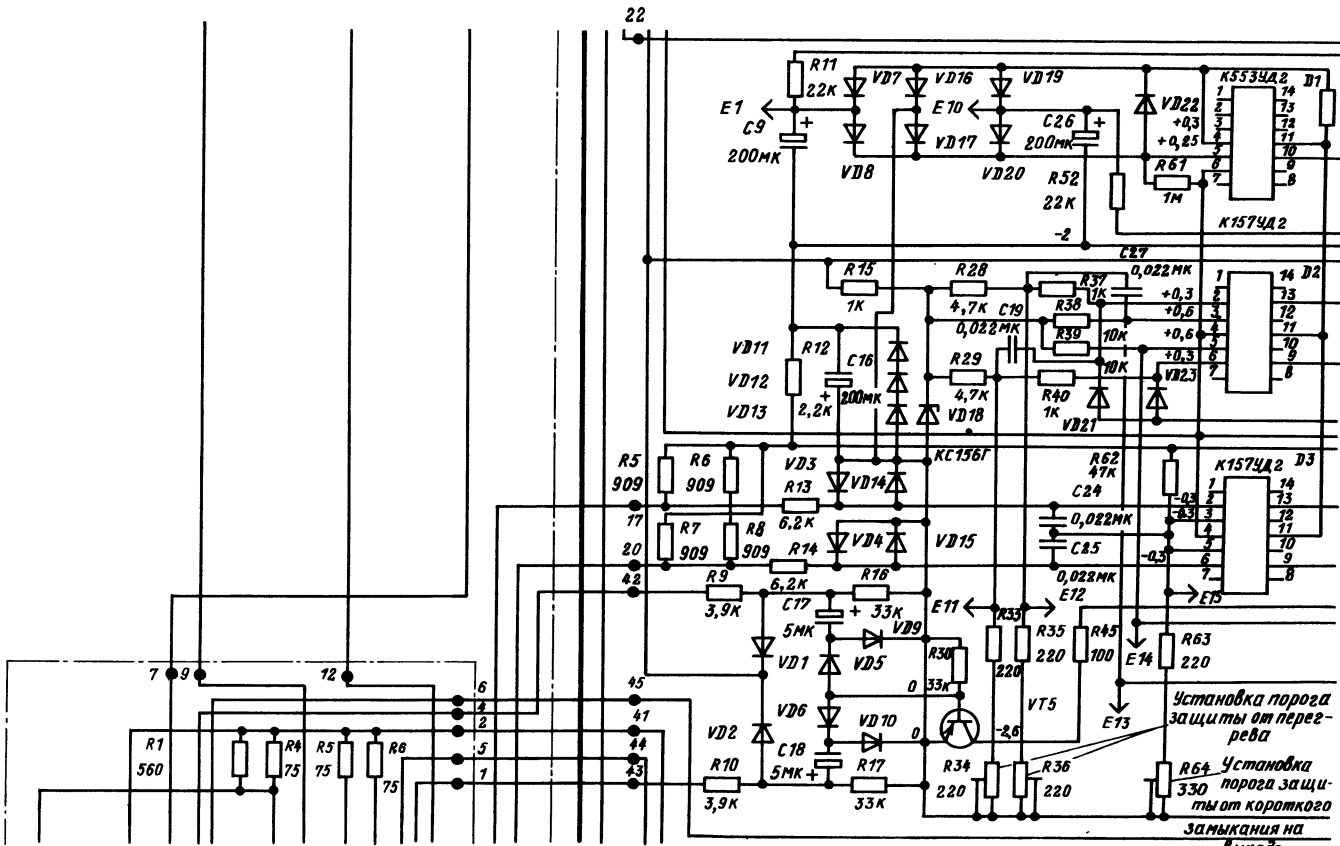


Рис. 5.6. (*продолжение*)


Установка порога защиты от перегрева
Установка порога защиты от короткого замыкания на выходе
К553УД2
К157УД2
КС156Г
VT5
R1 560
R4 75
R5 75
R6 75
R10 3,9к
R9 3,9к
R5 909
R6 909
R7 909
R8 909
R13 6,2к
R14 6,2к
R16 33к
R17 33к
R34 220
R36 220
R35 220
R45 100
R63 220
R64 330
R62 47к
R61 1м
R73 1м
R52 22к
R11 22к
R15 1к
R12 2,2к
R28 4,7к
R29 4,7к
R40 1к
R37 1к
R38 10к
R39 10к
C9 200мк
C16 200мк
C17 5мк
C18 5мк
C19 0,022мк
C24 0,022мк
C25 0,022мк
C26 200мк
C27 0,022мк
E1
E10
E11
E12
E13
E14
E15
D1
D2
D3

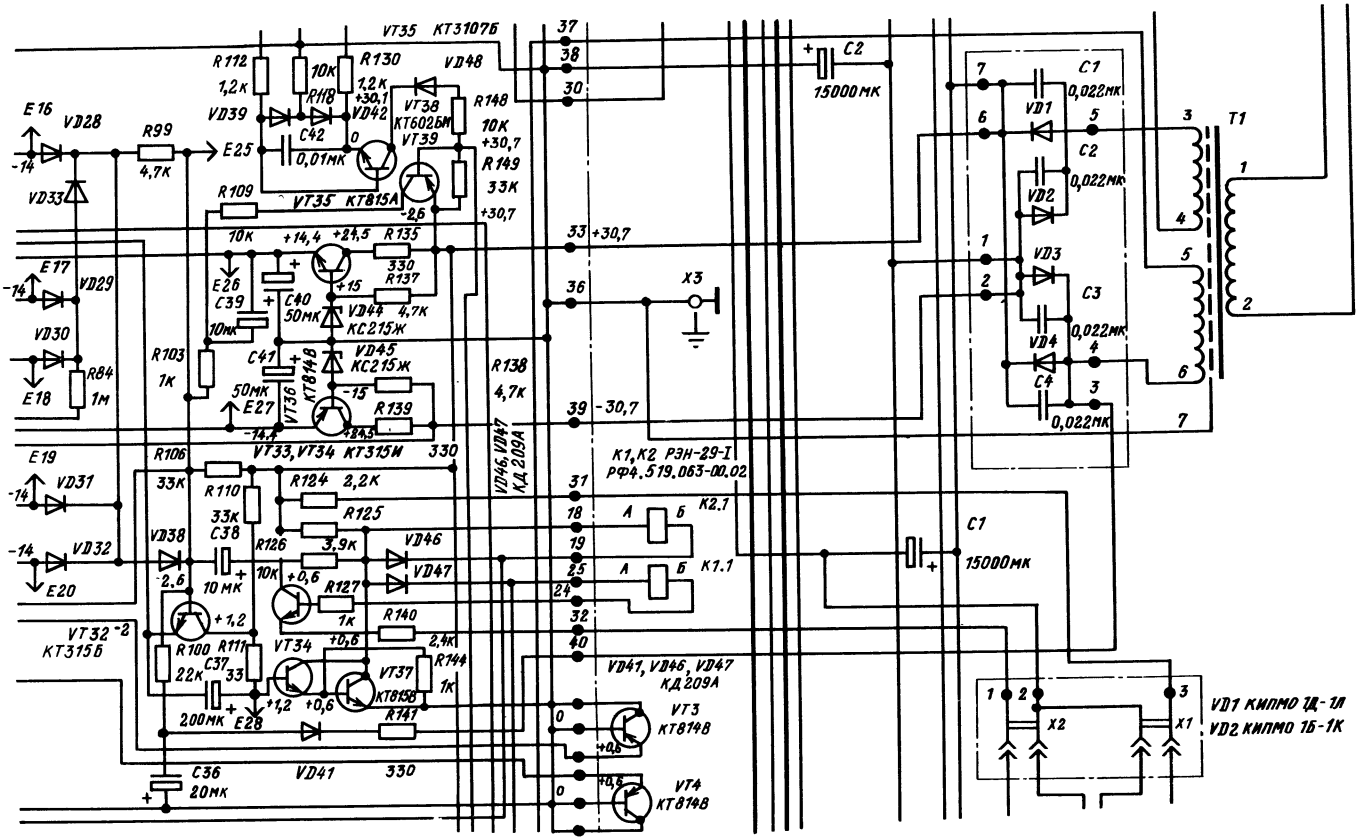


Рис. 5.6. (*продолжение*)

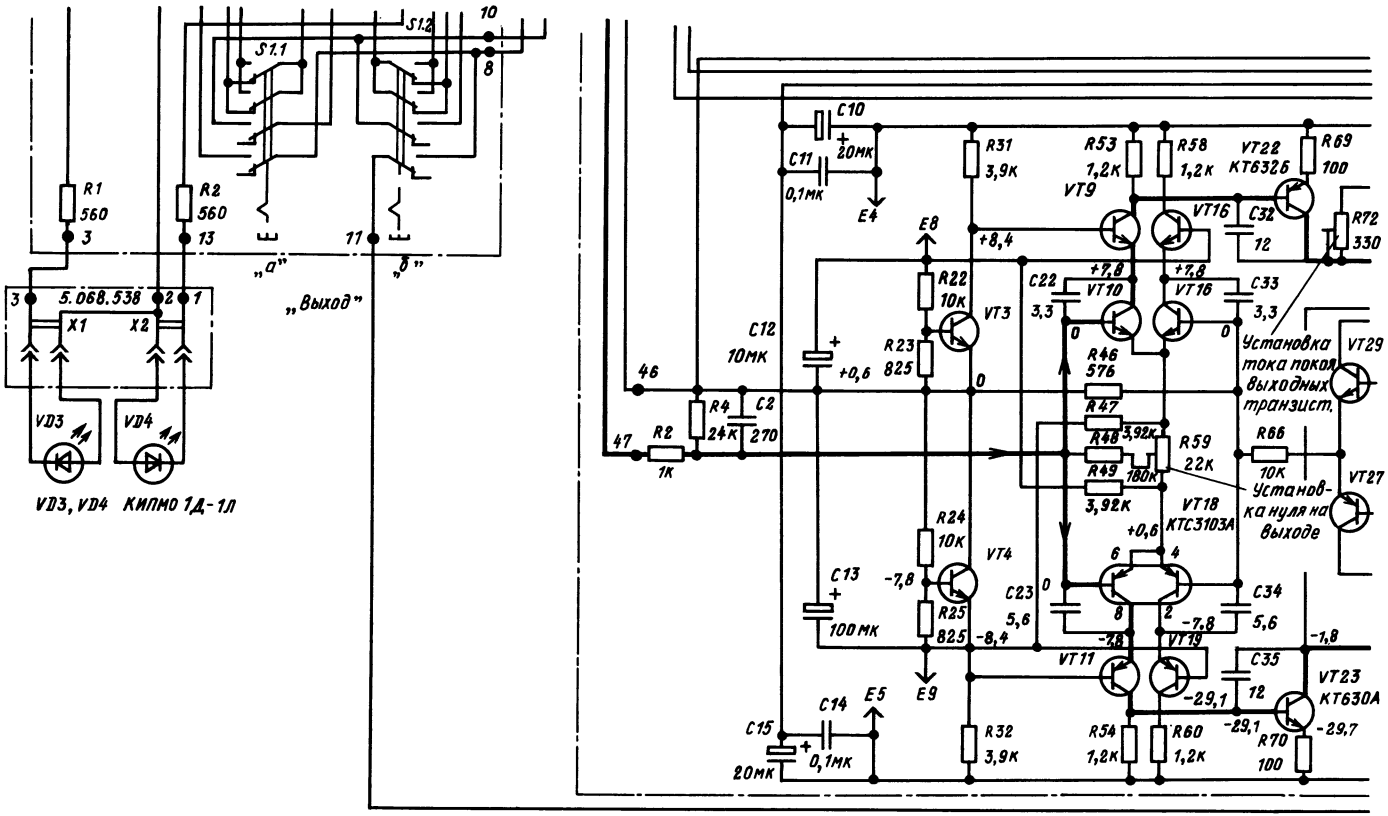


Рис. 5.6. (*продолжение*)

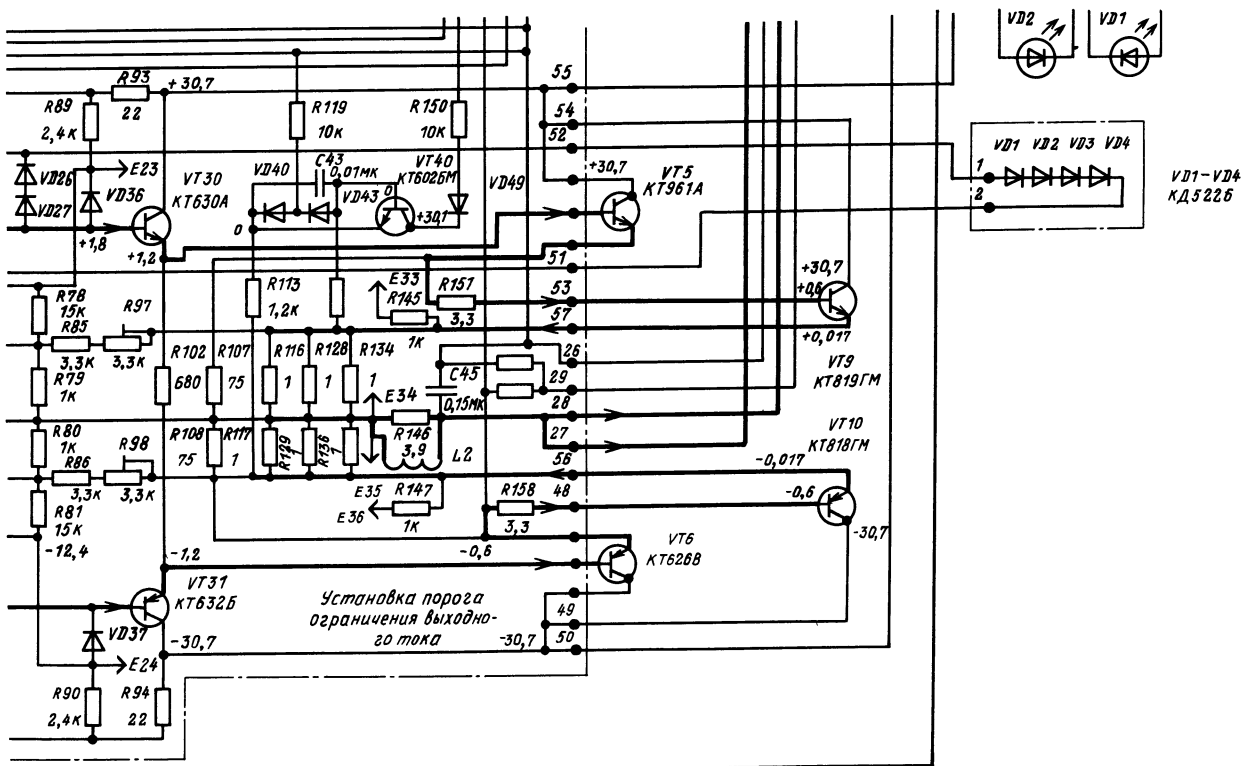


Рис. 5.6. (*окончание*)

нагрузки менее 2,75 Ом. Аналогично работает второй каскад компаратора на микросхеме D3. Опорное напряжение снимается с того же делителя R62R63R64.

Выходы всех компараторов соединены по схеме «ИЛИ», которая выполнена на диодах VD28—VD33 и исключает взаимное влияние выходов компараторов D1—D3, ключа сигнала перегрузки на транзисторе VT39, цепи выдачи импульса отключения нагрузки на транзисторе VT75 и диодах VD1, VD2, VD5, VD6, VD9, VD10.

Напряжения питания 15 и —15 В вырабатываются стабилизаторами напряжения на транзисторах VT35 и VT36. При включении кнопки «Выход» — «а» прерывается цепь: +32 В — параллельное соединение резисторов R3, R4 — контакты переключателя S1.1 — резистор R9 — конденсатор C17 — резистор R16 — общий провод. Конденсатор C17 будет разряжаться через цепь: резисторы R16. R30 — диод VD5. При этом открывается транзистор VT5.

При нормальной работе усилителя на всех выходах компараторов присутствует отрицательное напряжение не менее 10 В. На базе транзистора VT32 создается отрицательное смещение 2 В через выпрямитель на диоде VD41, резистор R141, сглаживающий конденсатор C36 и резистор R100. При срабатывании хотя бы одного компаратора на выходе его появляется положительное напряжение не менее 10 В. При открывании транзистора VT5 при переключении акустической системы или при возникновении сигнала перегрузки с транзисторного ключа VT39 транзистор VT32 открывается и конденсатор C37 разряжается через резистор R111 и транзистор VT32. При этом закрываются транзисторы VT34 и VT37. Через резистор R126 и конденсатор C38 на базу транзистора VT32 подается положительный импульс, который ускоряет открывание транзистора VT32.

Открывается и транзистор VT33, который управляет индикатором «Защита». В момент, пока транзисторы VT34 и VT37 закрыты, транзистор VT33 открыт и через него проходит ток к светодиоду VD2. Диоды VD46 и VD47 служат для защиты коллекторных переходов транзисторов VT34 и VT37 при коммутации и реле.

Блок ограничителя входного напряжения (A2) предназначен для защиты входных транзисторов усилителя при попадании на его вход переменного напряжения более 2 В. Двухполярный ограничитель выполнен на резисторах R1 — R4 и диодах VD1 — VD12.

Блок коммутации (A3) предназначен для переключения акустических систем, подключенных к выходам «а» или «б». Для переключения используются два модуля переключателя типа П2К с независимой фиксацией, которые расположены на отдельной печатной плате.

Таблица 5.5. **Напряжения на выводах транзисторов усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»**

Обозначение транзистора на схеме	Напряжение, В, на выводах		
	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)
VT1, VT5	30,7	0,6	1,2
VT2, VT6	—30,7	—0,6	—1,2
VT3, VT4	0	0,6	0
VT7, VT9	30,7	0,017	0,6
VT8, VT10	—30,7	—0,017	—0,6
Тракт усиления сигналов звуковой частоты (A1)			
VT1, VT3	8,4	0	0,6
VT2, VT4	0	—8,4	—7,8
VT5	—2,6	0	0
VT6, VT9, VT12, VT16	29,1	7,8	8,4
VT7, VT10, VT13*, VT17*	7,8	—0,6	0
VT8, VT11, VT15, VT19	—29,1	—7,8	—8,4
VT14*, VT18*	—7,8	0,6	0
VT20, VT22	1,8	29,7	29,1
VT21, VT23	—1,8	—29,7	—29,1
VT24, VT26	12,4	0	0,6
VT25, VT27	—12,4	0	—0,6
VT28, VT20	30,7	1,2	1,8
VT29, VT31	—30,7	—1,2	—1,8
VT32	1,2	—2,0	—2,6
VT33	30,7	0	0,6
VT34	0,6	0,6	1,2
VT35	24,5	14,4	15
VT36	—24,5	—14,4	—15
VT37	0,6	0	0,6
VT38, VT40	30,1	0	0
VT39	—2,6	30,7	30,7

* Перед измерением на выводах транзистора отключить выходы а и б.

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно шасси (общего провода) усилителя и могут отличаться от указанных в таблице на +10 %.

2. Напряжения измеряются без сигнала на входе усилителя.

3. Измерительный прибор подключается к измеряемой цепи через резистор сопротивлением 100±5 кОм.

Блок выпрямителя (A4) предназначен для питания усилителя мощности и представляет собой нестабилизированный источник постоянного напряжения по схеме двухполупериодного выпрямителя на диодах VD1 — VD4 с последующей фильтрацией переменной составляющей напряжения с помощью электролитических конденсаторов.

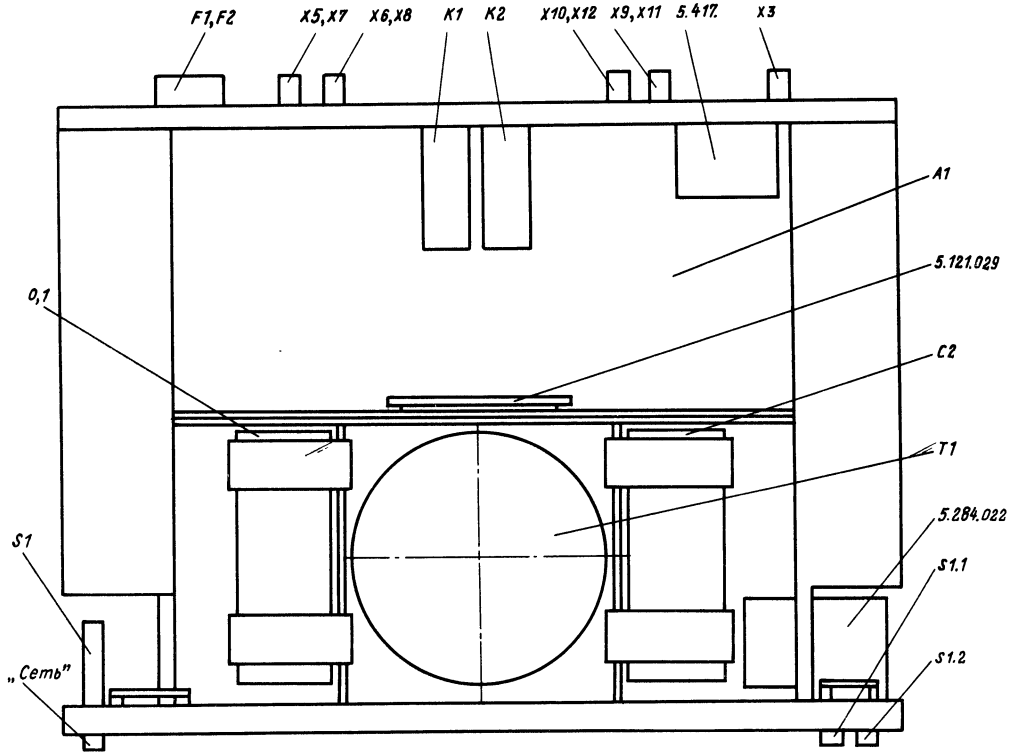
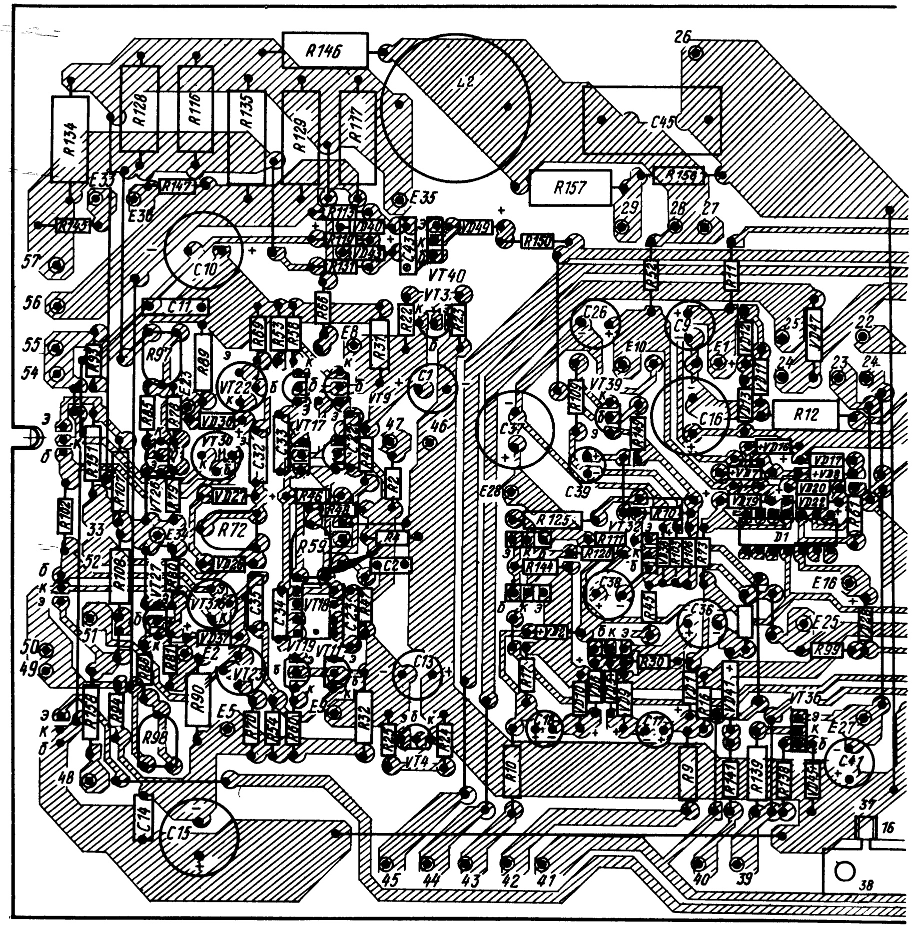
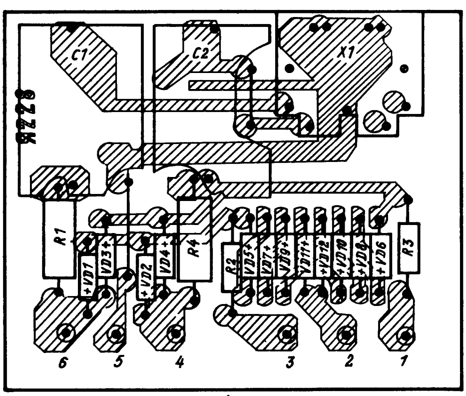


Рис. 5.7. Расположение узлов и блоков на шасси усилителя «Эстония УМ-010-стерео»

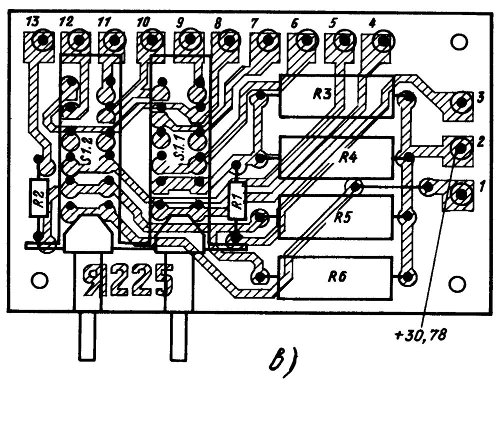
Таблица 5.6. **Намоточные данные обмоток трансформаторов и дросселей усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»**

Номер обмотки	Номер вывода	Тип намотки	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление, Ом	Напряжение под нагрузкой, В
			Силовой трансформатор T1			
I	1—2	Рядовая	810	ПЭТВ-2 0,9	3,4	220
II	3—4	—»—	87	ПЭТВ-2 1,8	0,11	22,5
III	5—6	—»—	87	ПЭТВ-2 1,8	0,11	22,5
			Дроссели L1, L2			
	1—2	Внавал	11,5	ПЭТВ-2 1,7	5,7 (индуктивность 2,28 мкГн)	


R146
L2
C45
R134
R128
R116
R135
R129
R117
R157
R158
R147
R143
E33
E36
E35
C10
C11
R97
R89
VT22
VT30
VT40
C26
C9
C16
C37
C39
R12
R109
VT39
R125
VT32
D1
C38
C36
E16
E25
R99
VT36
E27
C41
R72
R59
C13
C15
C14
R98
R90
VT23
VT4
R10
R9
R139
26
29
28
27
57
56
55
54
48
45
44
43
42
41
40
39
38
37
16


C1
C2
X1
Я228
R1
R4
R2
R3
+VD1
VD3+
+VD2
VD4+
VD5+
VD7+
VD9+
VD11+
+VD12
+VD10
+VD8
+VD6
6
5
4
3
2
1

б)


13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
R3
R4
R5
R6
R1
R2
S1.2
S1.1
Я225
+30,78

в)

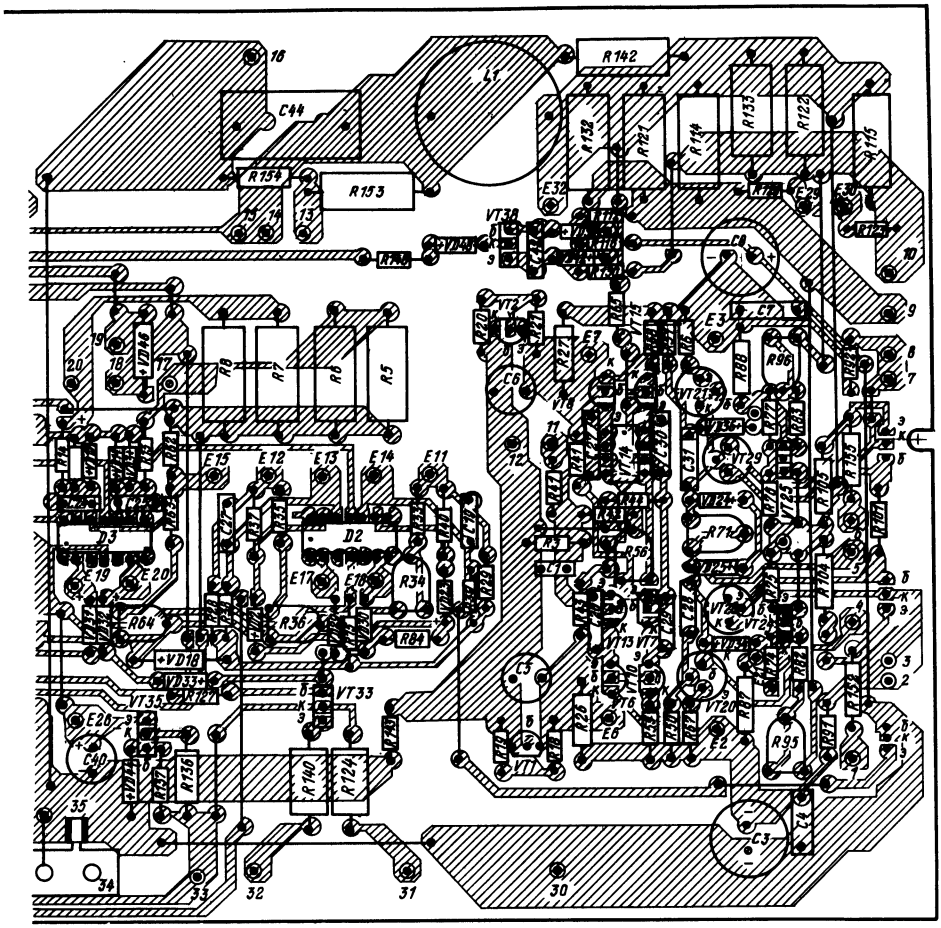

R142
C44
R154
R153
VT38
VD14
VD10
VD11
VT33
VT35
C40
R156
R140
R124
C9
C7
C6
R98
R96
R95
C5
C3
VT29
VT20
R74
R56
R34
R64
R36
R84
D3
D2
E15
E12
E13
E14
E11
E19
E20
E17
E18
E16
E32
E31
E30
E29
E28
E27
E26
E25
E24
E23
E22
E21
E10
E9
E8
E7
E6
E5
E4
E3
E2
E1
R138
R121
R114
R133
R122
R115
R123
R88
R87
R86
R85
R83
R82
R81
R80
R79
R78
R77
R76
R75
R73
R72
R71
R70
R69
R68
R67
R66
R65
R63
R62
R61
R60
R59
R58
R57
R55
R54
R53
R52
R51
R50
R49
R48
R47
R46
R45
R44
R43
R42
R41
R40
R39
R38
R37
R35
R33
R32
R31
R30
R29
R28
R27
R26
R25
R24
R23
R22
R21
R20
R19
R18
R17
R16
R15
R14
R13
R12
R11
R10
R9
R8
R7
R6
R5
L1
VT1
VT2
VT3
VT4
VT5
VT6
VT7
VT8
VT9
VT10
VT11
VT12
VT13
VT14
VT15
VT16
VT17
VT18
VT19
VT21
VT22
VT23
VT24
VT25
VT26
VT27
VT28
VT30
VT31
VT32
VT34
VT36
VT37
VT39
VT40
VT41
VT42
VT43
VT44
VT45
VT46
VT47
VT48
VT49
VT50
VT51
VT52
VT53
VT54
VT55
VT56
VT57
VT58
VT59
VT60
VT61
VT62
VT63
VT64
VT65
VT66
VT67
VT68
VT69
VT70
VT71
VT72
VT73
VT74
VT75
VT76
VT77
VT78

Таблица 5.7. **Возможные неисправности усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео» и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможные причины неисправности	Способ обнаружения и устранения
При включении индикатор включения сети не светится; нет звука	Обрыв сетевого шнура. Неисправен ПКн41-1 (S1). Перегорели предохранители F1 или F2	Заменить неисправные сетевой шнур, переключатель, предохранитель
	Обрыв первичной обмотки трансформатора	Проверить и при необходимости заменить трансформатор T1
Нет звука при нормально работающем источнике сигнала. При включении повторно перегорают предохранители F1 и F2	Неисправен трансформатор T1. Неисправны выпрямительные диоды VD1—VD4 или конденсаторы C1 и C2. Неисправны оконечные транзисторы VT7—VT10	Отпаять провода, подключенные к выводам 5 и 4 печатной платы выпрямителя. Проверить ток холостого хода трансформатора, который должен быть не более 40 мА. Проверить диоды, конденсаторы фильтра, оконечные транзисторы. Неисправные элементы заменить
Звук отсутствует или сильно искажен. Не работает световая индикация включения усилителя	Короткое замыкание в цепях питания	Отпаять провода от выводов 3, 8, 33, 39, 50, 55 платы. Проверить наличие напряжения на конденсаторах фильтра C1 и C2. Если оно меньше 27 В, устранить причину короткого замыкания
	Обрыв выводов трансформатора	Проверить наличие напряжения 32 В на конденсаторах C1 и C2 фильтров. Проверить качество паек и наличие обрыва
Нет звука, светятся индикаторы включения и защиты	Неисправность стабилизаторов 15 В	Измерить напряжения на выводах транзисторов VT135, VT36 и диодов VD44, VD45. Неисправный элемент заменить
	Недостаточное сопротивление нагрузки или неточная настройка D3	Проверить наличие постоянного напряжения в контрольной точке E19 и E20. Оно должно быть не менее 10 В. Скорректировать порог срабатывания реле с помощью R64
	Наличие постоянной составляющей напряжения на выходе усилителя.	Проверить неисправность транзисторов VT7—VT10
	Переменное напряжение 24 В отсутствует	Проверить исправность диода VD41, резистора R141 и конденсатора C36. Неисправный элемент заменить
	Неисправность блока управления реле	Проверить исправность транзисторов VT32—VT34, VT37. Неисправный заменить

Режимы работы транзисторов по постоянному току приведены в табл. 5.5.

Конструкция. Усилитель выполнен в металлическом корпусе. Размещение узлов и блоков внутри корпуса показано на рис. 5.7. Электрорадиоэлементы усилителя размещены на единой печатной плате. На передней панели усилителя расположены: розетка для подключения головных стереотелефонов, кнопка переключения акустических систем, кнопка включения сети.

На задней стенке усилителя расположены: розетка для подключения предварительного усилителя и клеммы выхода для подключения двух комплектов акустической системы и заземления.

В середине корпуса усилителя расположен тороидальный силовой трансформатор в круглом экранирующем кожухе. Справа и слева от трансформатора находятся два электролитических конденсатора фильтра выпрямителя.

Боковыми элементами конструкции являются радиаторы охлаждения транзисторов оконечных каскадов обоих стереоканалов. К внутренней стороне задней стенки прикреплены два электромагнитных реле для подключения акустической системы к выходам усилителя и входная плата с ограничивающими диодами и розеткой входа для подключения усилителя.

Усилители мощности левого и правого каналов и цепи защиты усилителя расположены на единой печатной плате (рис. 5.8). Выпрямительные диоды расположены на отдельной печатной плате (рис. 5.8, *г*).

Моточные данные дросселей и силового трансформатора приведены в табл. 5.6.

Разборка и сборка усилителя. Для разборки усилителя необходимо: отключить предусилитель от сети и от всех связанных с ним систем; отвернуть четыре винта на боковых стенках кожуха; снять кожух; перевернуть усилитель вверх дном; отвернуть девять винтов и снять дно; отвернуть четыре винта, крепящих декоративную переднюю панель, и снять панель.

Сборка усилителя производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности усилителя и способы их устранения указаны в табл. 5.7.

Электропроигрыватель

«ЭСТОНИЯ–010–СТЕРЕО»

Инструкция по ремонту

ЯЫ3.832.002РД

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Техническое описание	5
1.1.	Основные технические характеристики	5
1.2.	Описание конструкции	5
1.3.	Принцип работы электропрогрывателя	10
1.4.	Описание функциональной схемы	12
1.5	Описание кинематической схемы	27
2	Требования безопасности	28
3.	Техническое обслуживание	29
4	Методика нахождения и устранения неисправностей	29
5	Регулировка и настройка	31
6.	Испытания электропрогрывателя после ремонта	37
Приложение 1.	Схема электрическая принципиальная электропрогрывателя	вкладыш
Приложение 2.	Схема кинематическая электропрогрывателя	вкладыш
Приложение 3.	Диаграмма действия логических цепей	вкладыш
Приложение 4	Возможные замены элементов в электропрогрывателе	40
Приложение 5.	Эскиз сборочных единиц и деталей собственного изготовления	41
Приложение 6	Намоточные данные обмоток	44
Приложение 7	Значения напряжений транзисторов	46
Приложение 8.	Значения напряжений микросхем	47

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей инструкции приведены основные технические данные электропроигрывателя «Эстония-010-стерео» (в дальнейшем — электропроигрыватель), а также необходимые данные для ремонта, настройки и проверки электропроигрывателя в условиях ремонтных мастерских.

Изменение в электрической схеме электропроигрывателя отражаются в руководстве по эксплуатации, прилагаемом к каждому электропроигрывателю. При ремонте электропроигрывателя требуйте от владельца руководство по эксплуатации

Ремонт и настройка электропроигрывателя должны производиться квалифицированными специалистами при соблюдении правил техники безопасности

В настоящей инструкции приняты следующие условные обозначения:

АПЗ — автоматический поиск записи;
БУД — блок управления двигателя;
БУТ — блок управления тонарма;
ДПП — электродвигатель прямого привода;
ДПТ — электродвигатель привода тонарма;

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Основные технические характеристики

1.1.1. Электропроигрыватель предназначен для электрического воспроизведения механической звукозаписи с грампластинок всех форматов, для электроакустического воспроизведения их через внешние тюнер-усилитель или усилительно-коммутационные устройства или последующей перезаписи их на внешних магнитофонах различных типов.

1.1.2. Электропроигрыватель соответствует требованиям ГОСТ 24470-80 по высшей (0) группе сложности.

1.1.3. Номинальное напряжение питания электропроигрывателя 220 В от сети переменного тока частотой 50 Гц. Допустимое отклонение напряжения ±10%.

1.1.4. Номинальные частоты вращения грампластинок на электропроигрывателе должны быть 33,33 и 45,11 об/мин.

1.1.5. Коэффициент детонации (абсолютное значение) не более 0,08%.

1.1.6. Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром не хуже минус 74 дБ.

1.1.7. Уровень электрического фона (наводка) минус 70дБ.

1.1.8. Горизонтальная гибкость подвижной системы звукоснимателя не менее $10 \cdot 10^{-0,3}$ м/Н.

1.1.9. Диапазон регулировки прижимной силы звукоснимателя 0-30 мН.

1.1.10. Погрешность установки прижимной силы звукоснимателя не более ±20%.

1.1.11. Пределы подстройки частоты вращения диска электропроигрывателя не менее ±4%.

1.1.12. Потребляемая мощность 12 Вт.

1.1.13. Габаритные размеры 480x110x403 мм.

1.1.14. Масса без упаковки 10,5 кг.

1.2. Описание конструкции

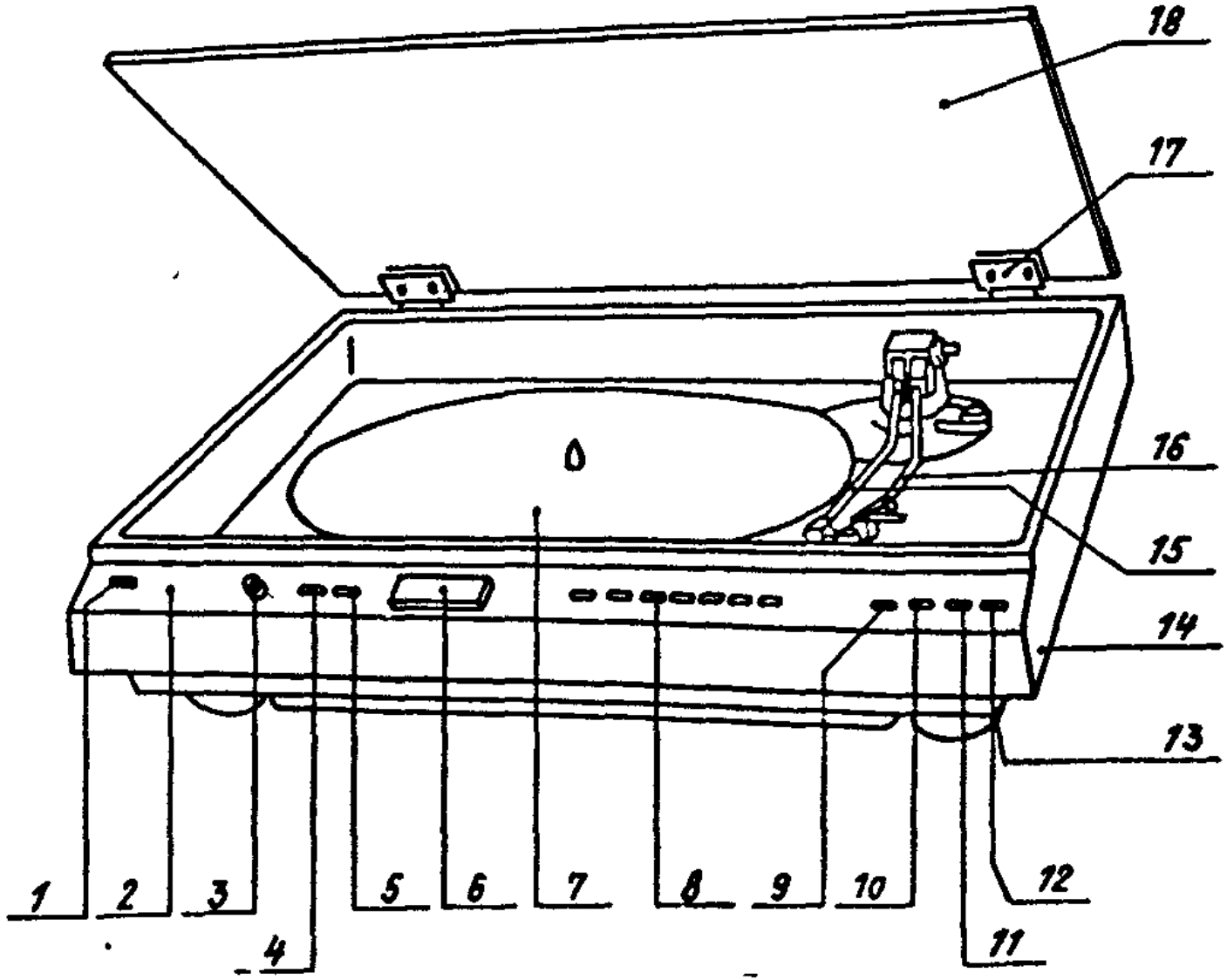
1.2.1. Внешний вид электропроигрывателя с обозначением органов управления приведен на рис. 1 и 2.

Все узлы электропроигрывателя размещены в ваннообразном пластмассовом корпусе (14), покрытом сверху плос-

кой стеклянной крышкой (18) Крышка держится в верхнем положении за счет усилий винтовых пружин, расположенных в петлях (17) крышки (18). Органы управления электропроигрывателя расположены на передней наклонной панели (2).

Звукосниматель электропроигрывателя представляет собой сочетание двух тонармов. На основном, горизонтально-уравновешенном тонарме (16) крепится головка звукоснимателя. На вспомогательном тонарме (15) крепится датчик АПЗ. Применение сочетания двух тонармов обусловлено необходимостью использовать стандартный разъем между головкой и тонармом (16).

Электропроигрыватель опирается на 4 резиновые подпружинные демпфированные ножки (13), изолирующие его от вибрации поверхности, на которой расположен электропроигрыватель. Снизу привинчен пластмассовый кожух вакуумной формовки (5) (рис. 2), который защищает все конструкции электропроигрывателя от внешних воздействий.


18
17
16
15
14
13
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
12
11

Пояснения к рис. 1

1 — кнопка включения проигрывателя СЕТЬ;

2 — передняя стеклянная панель;

3 — ручка подстройки частоты вращения диска 33/45 об/мин,

4 — кнопка выбора частоты вращения ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ 33,

5 — кнопка выбора частоты вращения ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ 45,

6 — окошко стробоскопа;

7 — диск;

8 — кнопка АПЗ 1-7;

9 — кнопка микролифта МЛ,

10 — кнопка повторного проигрывателя ПОВТ;

11 — кнопка СТОП,

12 — кнопка ПУСК;

13 — демфированные ножки;

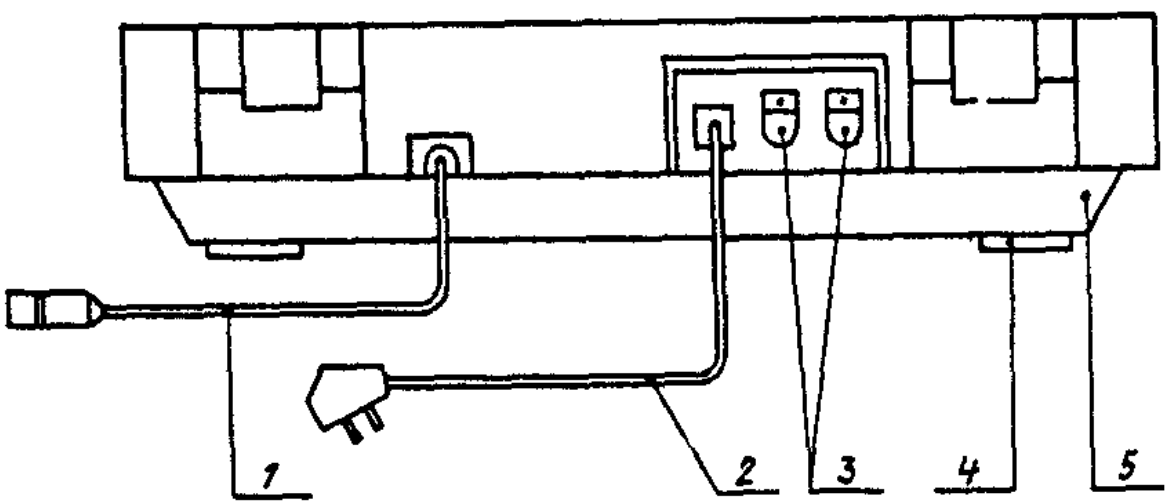
14 — корпус;

15 — вспомогательный тонарм;

16 — основной тонарм;

17 — петли крышки;

18 — стеклянная крышка.



1 — сигнальный кабель, 2 — шнур питания, 3 — предохранители, 4 — демпфированные ножки, 5 — пластмассовый кожух

Рис 2

1.3. Принцип работы электропроигрывателя

1.3.1. Управление электропроигрывателем осуществляется полностью с передней наклонной панели (2) при закрытой крышке

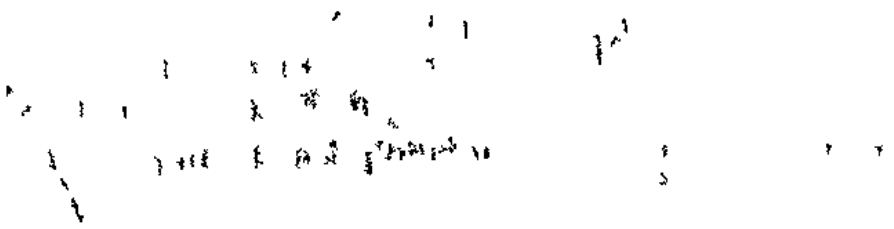
Органы управления позволяют:

включать и выключать электропроигрыватель;
выбирать нужную частоту вращения (33,33 или 45,11 об/мин);
производить подрегулировку частоты вращения;
производить автоматическое проигрывание записи;
прекращать проигрывание в любом месте записи;
управлять микролифтом;
включать повторение записи;
производить автоматический поиск желаемой записи, как с начала пластинки, так и во время проигрывания (перескочить желаемое количество записей)

В качестве приводного двигателя используется электродвигатель прямого привода (ДПП), то есть диск (7) (рис 1) располагается непосредственно на валу приводного двигателя. Подстройка частоты вращения производится по стробоскопическим меткам, нанесенным на боковую поверхность диска, неподвижное изображение которых через оптическую систему видно через окошко стробоскопа (6).

Привод тонарма работает от отдельного электродвигателя (ДПТ) и позволяет транспортировать головку звукоснимателя совместно с датчиком АПЗ согласно командам из БУТ.

Электрический сигнал с головки звукоснимателя через сигнальный кабель (1) (рис. 2) поступает на вход тюнера-усилителя или усилительно-коммутационного устройства.



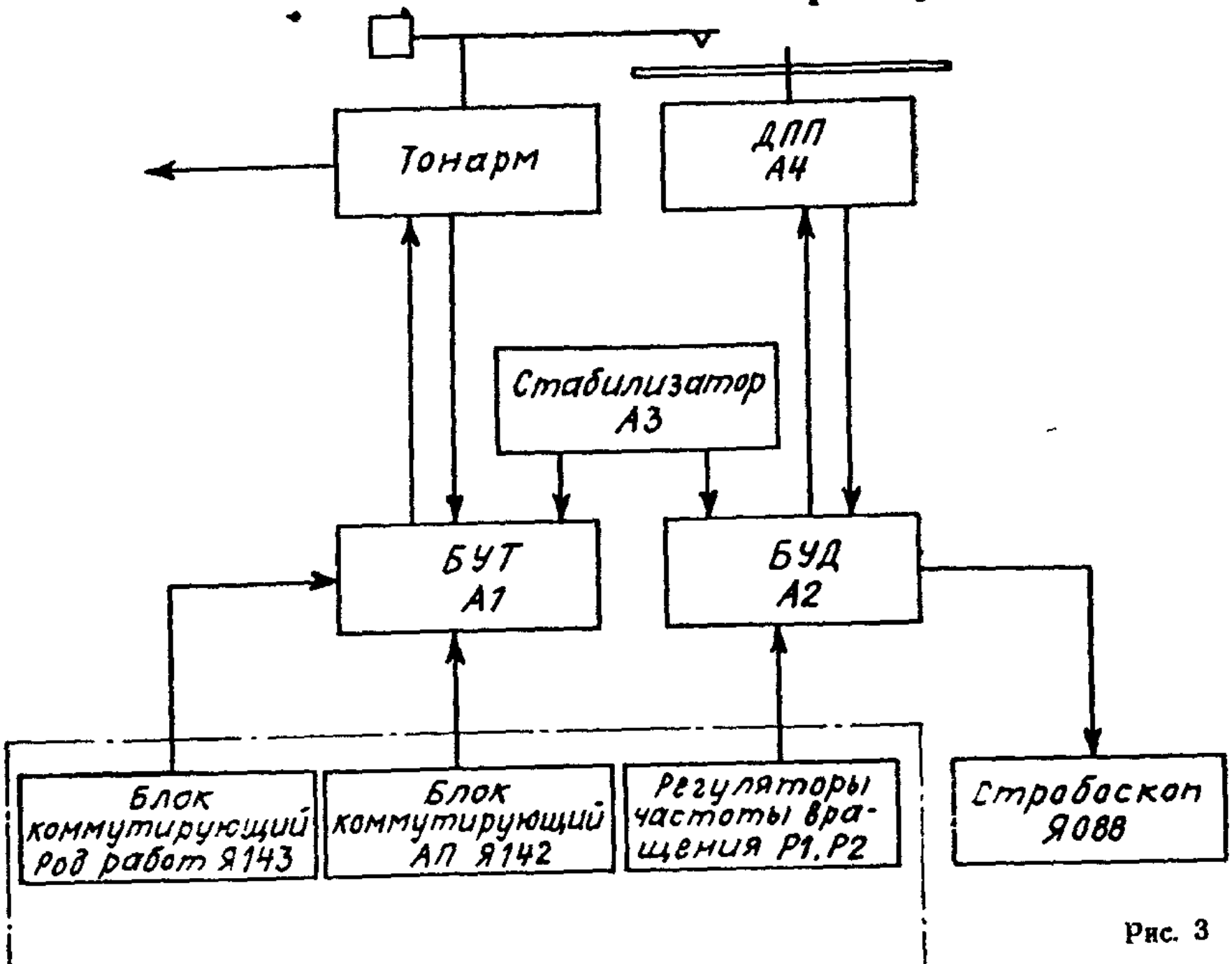

Тонарм
ДПП
А4
Стабилизатор
А3
БУТ
А1
БУД
А2
Блок
коммутирующий
род работ Я143
Блок
коммутирующий
АП Я142
Регуляторы
частоты вра-
щения Р1, Р2
Стробоскоп
Я088

Рис. 3

1.4 Описание функциональной схемы

1.4.1. Основными функционально-техническими узлами электропроигрывателя (см рис. 3) являются:

тонарм;
блок управления тонарма (А1);
блок управления двигателя (А2);
стабилизатор (А3);
двигатель (А4);
головка звукоснимателя (А5);
блок коммутирующий — род работы (Я143);
блок коммутирующий — АПЗ (Я142);
стробоскоп (Я088).

1.4.2. Тонарм ЯЫ3 830.000.

1.4.2.1. Тонарм (см рис. 4 и 5) является одним из основных узлов электропроигрывателя, определяющий качество звучания. В данной конструкции применен трубчатый J-образный тонарм (5) (рис. 4). Балансировка тонарма производится путем передвижения литого противовеса (12) с помощью ручки трибка (13) по зубчатой рейке (11) (рис. 4) Прижимная сила звукоснимателя достигается разбалансом тонарма, т. е. путем передвижения противовеса согласно шкале на ручке трибка (13). После уравновешивания тонарма шкала поворачивается на метку НУЛЬ и затем вместе с ручкой трибка (13) поворачивается на нужное деление

В тонарме используются шарикоподшипники:

подшипники (19) горизонтальной оси — стандартные, типа Э640К;

подшипники вертикальной оси — насыпного типа, бессепараторные.

Использование шарикоподшипников делает конструкцию тонарма нечувствительной к сотрясениям при транспортировке изделия, и в то же время достигается достаточно малый момент сопротивления вращению тонарма.

Скатывающая сила компенсируется с помощью пружинного компенсатора (14), шкала которого проградуирована в граммах прижимной силы звукоснимателя.

Рядом с осиовным тонармом (5) расположен дополнительный тонарм (4), который служит для транспортировки АПЗ датчика (2) совместно с головкой звукоснимателя. Для

того, чтобы исключить влияние дополнительного тонарма на действие звукосимателя в целом, электропроигрыватель необходимо устанавливать строго горизонтально, иначе возникают дополнительные боковые усилия на подвижную систему звукосимателя.

Микролифт представляет собой пластмассовый сектор (7) (рис. 4), по которому скользит тонарм (4) (рис 4) при поиске нужной записи. Замедленное движение микролифта вниз достигается с помощью гидравлического демпфера (см рис 5), который состоит из двух гильз 3 и 4, стержня 5, шайбы 8 и двух пружин 6 и 7, и принцип действия которого основан на использовании внутреннего трения высоковязких жидкостей (типа полиметилсилоксановых жидкостей ПМС) Автостоп электропроигрывателя осуществляется фотоэлектрическим методом, это означает, что после окончания воспроизведения записи увеличенный шаг выводной канавки приводит в действие оптронный скоростной датчик, что приводит в действие команду «стоп» в БУТ.

Привод звукосимателя предназначен для выполнения операций в режиме АПЗ и работает в двух режимах

управление микролифтом и тормозом,

привода звукосимателя и управления ДПП

При поднятом микролифте звукосниматель затормаживается Это служит для того, чтобы при поиске записи звукосниматель по инерции не проскакивал найденное датчиком АПЗ место на пластинке, а останавливался мгновенно после выключения привода звукосимателя.

Управление ДПП производится подачей команд «пуск» и «стоп» с микропереключателя S2, который переключается посредством кулачка, жестко связанного с тонармом

1 4 3 Блок управления тонарма ЯЫ5 155 007

1 4 3.1 Автоматическое управление тонарма представляет собой электронную систему (см рис 6), собранную на 21-й микросхеме серий К155 и К555 (ТТЛ), 16-ти транзисторах, 8-ми диодах, одном стабилитроне и одной аналоговой микросхеме.

Перечень элементов приведен в приложении 8.

Схема автоматического управления тонармом сконструирована на трех печатных платах

плата комбинационной логики с системой АПЗ,

плата переключателей режимов работы с индикацией (Я143);

плата переключателей системы АПЗ с индикацией (Я142)

В приводе тонарма используются следующие исполнительные элементы и датчики:

двигатель привода тонарма (ДПТ) М1;

соленоид У1,

три переключателя, которыми определяется место положения тонарма при эксплуатации S1, S2, S3,

фотоэлектрический датчик системы АПЗ, состоящий из светодиода V3 и фототранзистора V4.

Диаграмма, иллюстрирующая действие логических цепей, приведена в приложении 9

1 4 3 2 Привод тонарма работает следующим образом электропроигрыватель включается нажатием на кнопку СЕТЬ Тонарм находится в исходном положении, которым является положение на опоре при опущенном микролифте

1) При нажатии на кнопку ПУСК (переключатель S4) засветится светодиод V3 ДПТ начинает вращаться по часовой стрелке и тонарм поднимается с опоры При установке тонарма в верхнее положение изменяется направление вращения ДПТ Через 0,5 с срабатывает соленоид и тонарм начинает горизонтальное перемещение к центру, при этом запускается ДПП

При движении тонарма над поверхностью пластинки датчик АПЗ регистрирует начало записи. В этот момент соленоид выключается и ДПТ начинает вращаться по часовой стрелке Тонарм опускается на пластинку и ДПТ останавливается

Начинается проигрывание пластинки.

2) При нажатии на кнопку МЛ (переключатель S1) включается светодиод V1 ДПТ начинает вращаться по часовой стрелке и тонарм поднимается ДПТ останавливается, когда тонарм устанавливается в верхнем положении. При вторичном нажатии на кнопку, ДПТ так же начинает вращение по часовой стрелке и тонарм опускается. ДПТ останавливается и выключается индикатор.

3) При срабатывании автостопа или при нажатии на кнопку СТОП (переключатель S3), когда тонарм находится на пластинке, тонарм возвращается в исходное состояние, при этом формируется сигнал, выключающий индикатор ПУСК и запускающий ДПТ по часовой стрелке. Тонарм поднимается При верхнем положении тонарма срабатывает

соленоид У1 и тонарм возвращается на опору. Через 0,9 с после возвращения тонарма на опору соленоид выключается, ДПТ продолжает вращаться в том же направлении. Тонарм опускается и ДПТ останавливается.

4) Многократное проигрывание пластинки производится нажатием на кнопку ПОВТОР. При этом запускается ДПТ, что позволяет чистить пластинку в исходном положении тонарма. Режим ПОВТОР сбрасывается при нажатии на кнопку СТОП.

Нажатием на кнопку ПОВТОР (переключатель S2) включается светодиод V2. В этом случае, при возврате тонарма под влиянием сигнала автостопа до опоры ДПТ изменяет направление вращения, что вызывает изменение направления движения тонарма. Тонарм устанавливается на начало пластинки и продолжается проигрывание.

5) При нажатии на одну из кнопок номера записи АПЗ «1...7» (переключатель S1...S7) засветится соответствующий светодиод V1...V7. Номер записи показывает с которого, по порядку, промежутка между записями будет начато или продолжено проигрывание. Номер записи отсчитывается от текущего положения тонарма.

При нажатии во время проигрывания на одну из кнопок АПЗ, ДПТ начинает вращаться по часовой стрелке. Тонарм поднимается. При верхнем положении тонарма ДПТ изменяет направление вращения и срабатывает соленоид. Тонарм начинает движение к центру пластинки, а датчик АПЗ считывает промежутки между записями. Когда число считанных датчиком АПЗ промежутков совпадает с выбранным номером записи, соленоид выключается и ДПТ изменяет направление вращения. Тонарм опускается на пластинку и ДПТ останавливается. Если число считанных промежутков окажется меньше выбранного номера записи, тонарм двигается до срабатывания автостопа, после чего он возвращается в исходное состояние на опору. Если тонарм находится в исходном положении, поиск выбранной записи происходит после нажатия на кнопку ПУСК.

1.4.3.3. На схеме БУТ (см. рис. 6) обозначены входящие в схему RS триггеры и соответствии с фиксируемыми триггерами состояниями (табл. 1). Сигналы на временной диаграмме работы БУТ (см. приложение 3), имеющие аналогичные названия с триггерами, являются сигналами с прямых выходов триггера.

Основные связи между управляющими сигналами и состояниями триггеров описаны ниже.

При включении электропроигрывателя триггеры (см рис 6) через цепь С41, R61, V21, D13 6 и логический элемент D3 4, устанавливаются в исходное состояние

Нажатие на кнопку ПУСК через цепь X1 6, C1, D4 4, D9 1 устанавливает триггеры ПУСК и МОТОР + в состояние логической «1» По цепи X1 6, C1, D4 4; D13 2 триггер ВК устанавливается в состояние логической «1»

Включается ДПТ и размыкает контакты 1 и 3 переключателя ВНИЗУ Затем замыкаются контакты 1 и 3 переключателя НАВЕРХУ и по цепи X6 7, C39, D15 2 триггер МОТОР + переводится в состояние логического «0», по цепям X6 7, C39, D3 3, D15,3 и X6 7, C39, D3 3; D18 2, C31, V10, C32 триггеры МОТОР- и СОЛЕНОИД переводятся в состояние логической «1»

ДПТ изменяет направление вращения затем срабатывает соленоид, что вызывает движение тонарма к центру диска

Таблица 1

Название триггера	Состав триггера	Прямой выход триггера
ПОВТОР	D6 2 D10 1	D6 2 конт 6
ПУСК	D11,3, D10 2	D11.3 конт 6
МЛ	D6 3, D11 1	D6.3 конт 3
СТОП	D6 4 D11 2	D6 4 конт 11
СОЛЕНОИД	D15 4, D17 2	D15 4 конт 6
МОТОР+	D10 1, D19 2	D19,1 конт 6
МОТОР—	D20 1 D20 2	D20 1 конт 8
НА ОПОРЫ	D21 1, D21 2	D21 2 конт 11
АПЗ	D1 2, D1.3	D1 2 конт 3
ВВОДНАЯ КАНАВКА (ВК)	D14 4, D5,3	D14 4 конт. 6

При наличии пластинки на диске датчик АПЗ фиксирует вводную канавку на пластинке. Обработанный сигнал датчика с коллектора транзистора V3 по цепи V3, C22 устанавливает триггер ВК в состояние логического «0», а также направляется к другим триггерам и по цепи V3; D14.1; D14 2,

D9.3 устаиавливает триггеры МОТОР- и СОЛЕНОИД в состояиие логического «0», а триггер «МОТОР+ в состоянне логической «1».

Включается ДПТ, размыкаются коитакты 1 и 3 переключателя НАВЕРХУ, затем замыкаются контакты 1 и 3 переключателя ВНИЗУ.

По цепи X6.5; C40; D3.4 триггер МОТОР+ устанавливается в состояние логического «0». Тоиарм опустился иа пластнику.

Нажатне на киопку ПУСК ие изменяет состояния тригеров, если триггер МЛ находится в состоянии логической «1» (элемент D9.1) или тонарм ие иаходится в исходном состоянии (цепь D16.3; D13.5; D4.4).

При нажатии на кнопку СТОП триггеры СТОП и МОТОР+ по цепи X1.5; C3; D4.1; D3.2; D4.3 переходят в состояние логической «1», а тригер ПУСК в состояние логического «0».

Включается ДПТ, размыкает контакты 1 и 3 переключателя ВНИЗУ и затем замыкает контакты 1 и 3 переключателя НАВЕРХУ. По цепи X6.7; C39; D18.1 триггер СОЛЕНОИД устанавливается в состояние логической «1». Включается соленоид, начинается движение тоиарма к опоре. Около опоры замыкаются коитакты 1 и 2 переключателя НА ОПОРЕ. Сигналом с коитакта X6.1 тригер НА ОПОРЕ устанавливается в состояние логической «1». По цепи X16.1, R39, V6, V7 с задержкой около 0,9 с тригер СОЛЕНОИД устанавливается в состояние логического «0» Тонарм начинает опускаться на опору. После срабатывания переключателя ВНИЗУ по цепи X6.5; C40; D3.4 триггер МОТОР+ устанавливается в состоянне логического «0». ДПТ останавливается, тонарм опускается иа опору.

Если триггер МОТОР+ иаходится в состоянии логической «1», то при иажатии на киопку СТОП состояние остальных триггеров ие изменяется. При иажатии на кнопку МЛ триггеры МЛ и МОТОР+ по цепи X1.8; C2; D4.2, D6.1 устанавливаются в состояние логической «1». Включается ДПТ.

При верхнем положении тонарма сигнал по цепи X6.7; C39; D15.2 останавливает ДПТ. При вторичном нажатии на киопку МЛ тряггер МОТОР+ по цепи X1.8; C2; D4.2; D6.1 устанавливается в состояние логической «1». Включается ДПТ. При нижием положении тонарма триггеры МЛ и МОТОР+ по цепи X6.5, C40; D3.4 устанаалиаются в состоянне логического «0». ДПТ останавливается.

Установка триггера МЛ в состояние логической «1» возможна только при нижнем положении тонарма

При нажатии на кнопку СТОП триггер МЛ по цепи X1 5, C3, D4 1, D3 2 D4 3 устанавливается в состояние логического «0»

При нажатии на одну из кнопок А113 триггер АПЗ устанавливается в состояние логической «1»

Если тонарм находится на пластинке триггер АПЗ через логический элемент D9 2 устанавливает триггер МОТОР+ в состояние логической «1» Тонарм поднимается, и по цепи X6 7, C39, D15 2 триггер МОТОР+ устанавливается в состояние логического «0», а по цепи X6 7, C39, D3 3, D15 3 триггер МОТОР — в состояние логической «1» По цепи X6 7, C39, D3 3, D18 2, C31, V10, C32 триггер СОЛЕНОИД устанавливается в состояние логической «1» с задержкой равной 0,5 с определяемой элементами C31, R44 Задержка необходима для того, чтобы соленоид сработал только после изменения направления вращения ДПТ Датчик АПЗ начинает считывать промежутки между записями При нахождении записи с заданным номером триггер АПЗ устанавливается в состояние логического «0» и логический элемент D1 4 формирует импульс который с помощью цепи D14 2, D9 3 вызывает выключение соленоида и изменение направления вращения ДПТ

После опускания тонарма на пластинку ДПТ останавливается (цепь X6 5 C40, D3 4)

При нажатии на кнопку ПОВТОР триггер ПОВТОР устанавливается в состояние логической «1» Проигрывание пластинки продолжается до появления сигнала «автостоп» который по цепи X5,1, D4 3 устанавливает триггер СТОП в состояние логической «1», Когда тонарм при движении к опоре замыкает контакты 1 и 2 переключателя НА ОПОРЕ сигнал с контакта X6,1 устанавливает триггер НА ОПОРЕ в состояние логической «1», что в свою очередь по цепи C21, D13,3; D17,1 устанавливают триггеры МОТОР+ и СТОП в состояние логического «0», а триггер МОТОР — в состояние логической «1» Тонарм изменяет направление движения После поступления сигнала из АПЗ тонарм опускается на пластинку

Переход триггера ПОВТОР в состояние логической «1» вызывает по цепи D21 4; D21.3 включение ДПП.

Триггер ПОВТОР устанавливается в состояние логического «0» в двух случаях: при нажатии на кнопку СТОП или по цепи D21.1; D16 3; D13.5; C9 при возврате тонарма на опору вручную.

Схема системы АПЗ состоит из аналоговой и цифровой частей. В аналоговую часть входят усилитель и компаратор на микросхеме A1 и ждущий мультивибратор на транзисторах V3, V4, в цифровую — управляемый генератор, двоичный счетчик D8, дешифратор D12 и триггеры АПЗ и ВК.

Датчик АПЗ реагирует на изменения коэффициента отражения инфракрасных лучей между разделительными промежутками и зонами записи. Сигнал с фототранзистора V4, при движении датчика над пластинкой, имеет форму, изображенную на рис. 7а.

Через дефференцирующую цепь C48, R79 сигнал поступает на вход усилителя После усиления до напояжения 2 — 4 В (см рис. 7б) сигнал поступает на вход компаратора.

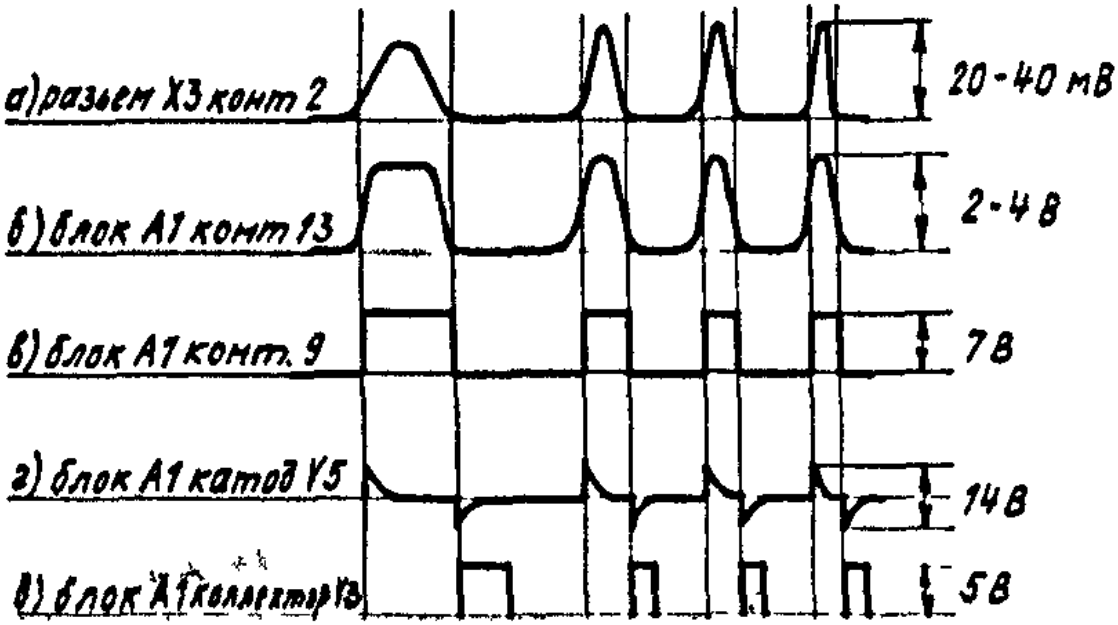


Рис. 7

который формирует крутые фронты сигнала (см. рис. 7в). Далее сигнал дифференцируется цепью С28, R66 и задним фронтом этого сигнала запускается ждущий мультивибратор (см. рис. 7г).

Первый импульс, формируемый ждущим мультивибратором после установки триггера ПУСК в состоянии логической «1», в три раза длиннее последующих (см. рис. 7д).

Цифровая часть системы АПЗ фиксирует выбранный номер записи, индицирует его, отсчитывает промежутки между записями и фиксирует момент совпадения выбранного и отсчитанного номера.

При нажатии на кнопку S1 АПЗ, с выхода D4 микросхемы дешифратора D12 через кнопку S1, сигнал логической «1» поступает на базу транзистора V1 и через цепь D2.4· D7.3 включает генератор, собранный на элементах D7.1; D7.2; D7.3. Триггер АПЗ устанавливается в состояние логической «1». С выхода генератора сигнал поступает на счетный вход С2 трехразрядного счетчика D8. На выходах дешифратора при этом появляется сигнал «бегущий ноль». Когда логический «0» достигает выхода D4 дешифратора, генератор выключается. В счетчике зафиксируется номер «1». Аналогичный процесс происходит при нажатии на любую кнопку АПЗ.

В процессе поиска записи сигнал с коллектора транзистора V3 через цепь D2.2; С8; D2.3; D5.1; D7.1; D7.2 изменяет состояние счетчика D8. По достижении счетчиком D8 состояния логического «0» на выходе Е1 дешифратора D12 появляется логический «0», который по цепи D2.1; D1.1 устанавливает триггер АПЗ в состояние логического «0», что приводит к опусканию тонарма на пластинку.

1.4.4 Сверхтихоходный электродвигатель прямого привода электропроигрывателя предназначен для центрального привода электропроигрывающих устройств с двумя скоростями, 33,33 и 45,11 об/мин.

Электродвигатель включает в себя электрическую машину постоянного тока с тахогенератором и блок управления.

Ротор электродвигателя содержит два (основной и дополнительный) кольцевых ферритовых магнита (см. рис. 8). На торцевой поверхности основного магнита размещены 8 магнитных полюсов, взаимодействующих с силовыми обмотками статора, а на боковой поверхности дополнительного магнита — 240 полюсов тахогенератора.

Статор электродвигателя содержит силовые обмотки, датчик положения ротора и обмотку тахогенератора.

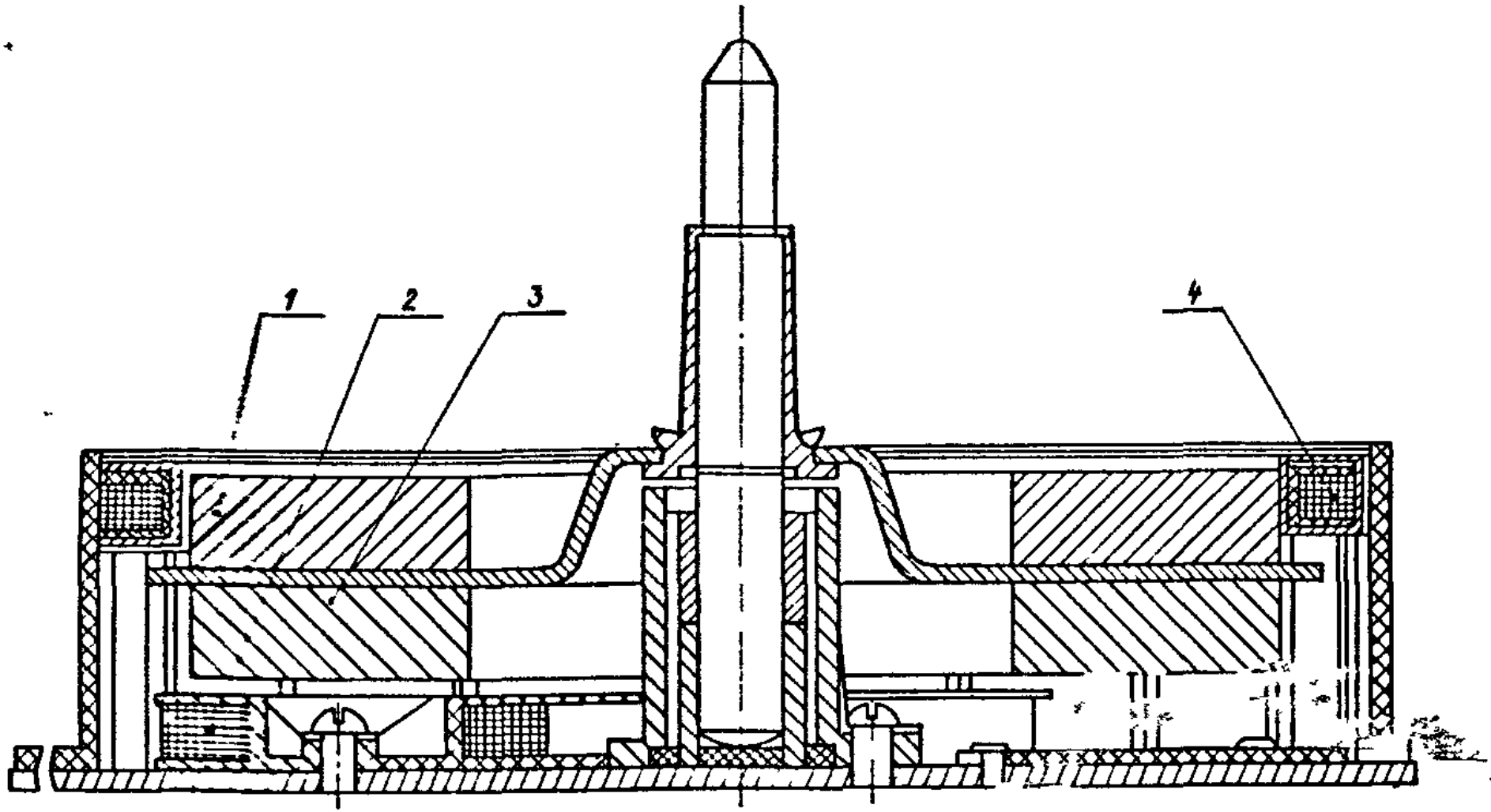


Рис. 8

1 — дополнительный магнит; 2 — силовые обмотки, 3 — основной магнит; 4 — обмотка тахогенератора.

Силовая обмотка состоит из двух секций (по две последовательные катушки в каждой), сдвинутых на 67°30' по отношению друг к другу.

Датчики положения ротора выполнены на двух элементах Холла, расположенных синфазно с соответствующими силовыми обмотками.

Принцип формирования напряжений питающих обмоток статора показан на рис. 9.

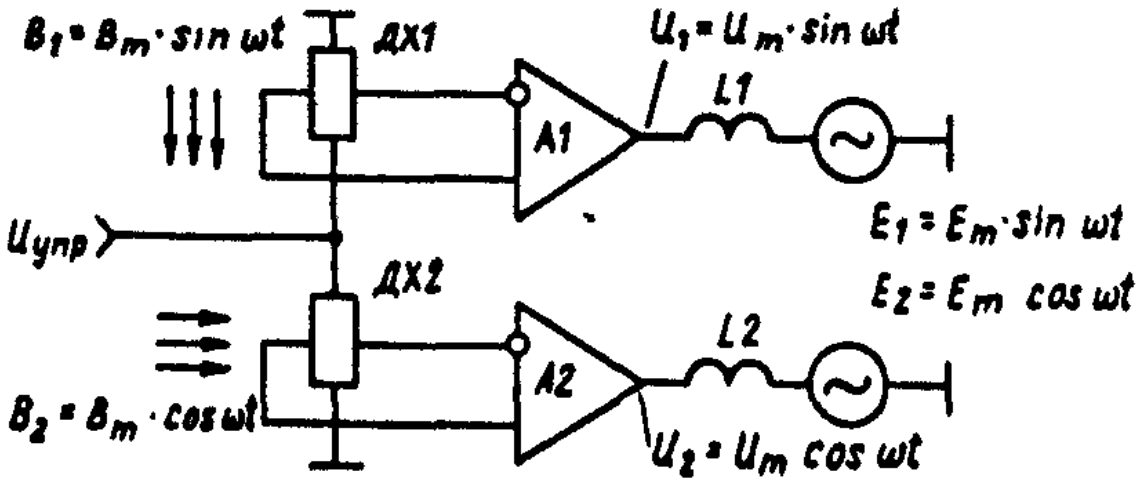


Рис. 9

B_1 B_2 — вращающееся магнитное поле;
E_1, E_2 — э д. с. силовых обмоток;
U_1,U_2 — выходные напряжения усилителей;
Uупр. — напряжение управления скоростью вращения,
ДХ1, ДХ2 — датчики Холла;
L1, L2 — силовые катушки статора

1.4.5. Блок управления двигателя ЯЫ5.154.000

1.4.5.1. Скорость вращения ротора зависит от эффективного значения напряжения на выходе усилителей, которые можно изменить, регулируя постоянный ток в датчиках Холла (см. рис. 9), путем изменения напряжения Uупр. Для изменения направления вращения ротора достаточно изменить знак управляющего напряжения на противоположный.

Для получения управляющего напряжения Uупр пропорционального отклонению скорости вращения ротора от з' данного значения использован преобразователь «время-амплитуда» (см. рис. 10), осуществляющий преобразование периода сигнала тахогенератора в пропорциональное ему значение постоянного напряжения. Дифференциальный усилитель А1 сравнивает это напряжение с опорным напряжением Uоп и формирует управляющее напряжение Uупр (см. рис. 10). Полная схема регулирования скорости приведена на рис. 13.

Функциональная схема преобразователя «время-амплитуда»

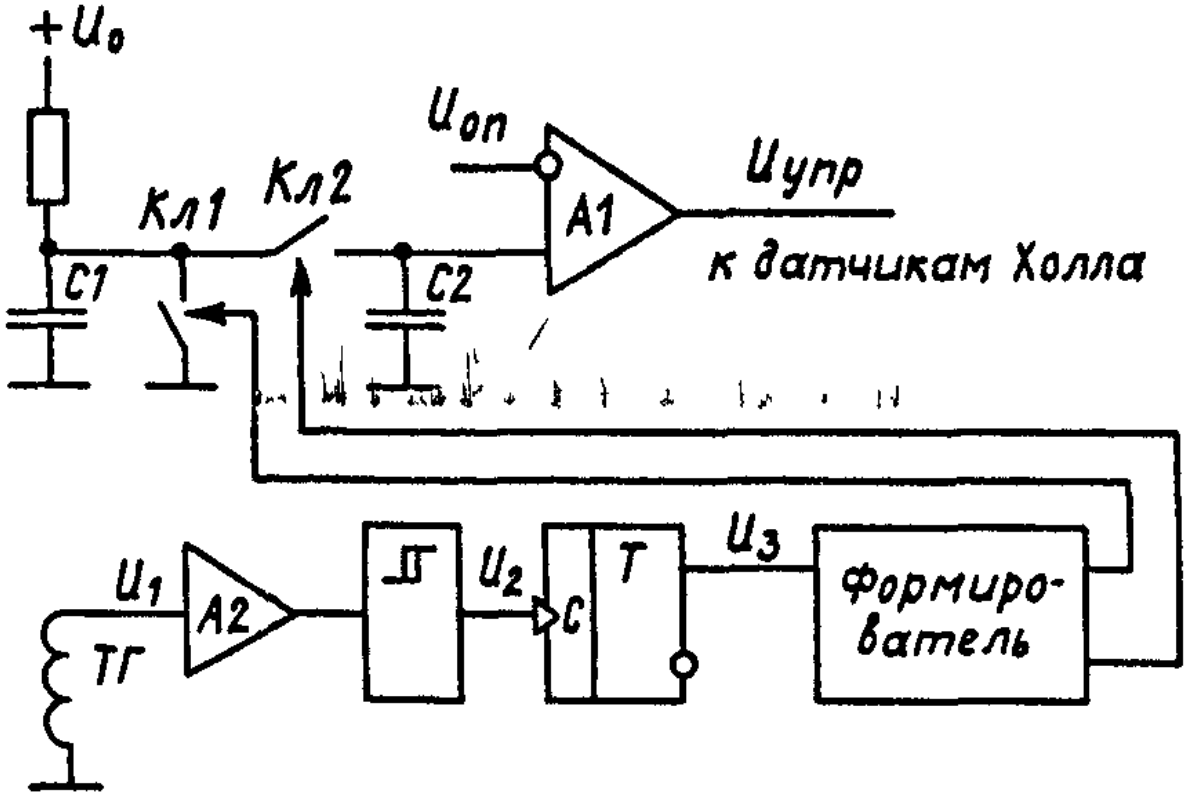


Рис. 10

Рис. 10

Сигнал тахогенератора усиленный и сформированный триггером Шмитта в прямоугольные импульсы (рис. 11) поступает на импульсный вход счетного триггера, выделяющего целый период сигнала тахогенератора и далее на формирователь, управляющий работой двух ключей.

Когда оба ключа разомкнуты, происходит прямой ход напряжения в конденсаторе С1 (рис. 11).

Диаграмма работы преобразователя «время-амплитуда»

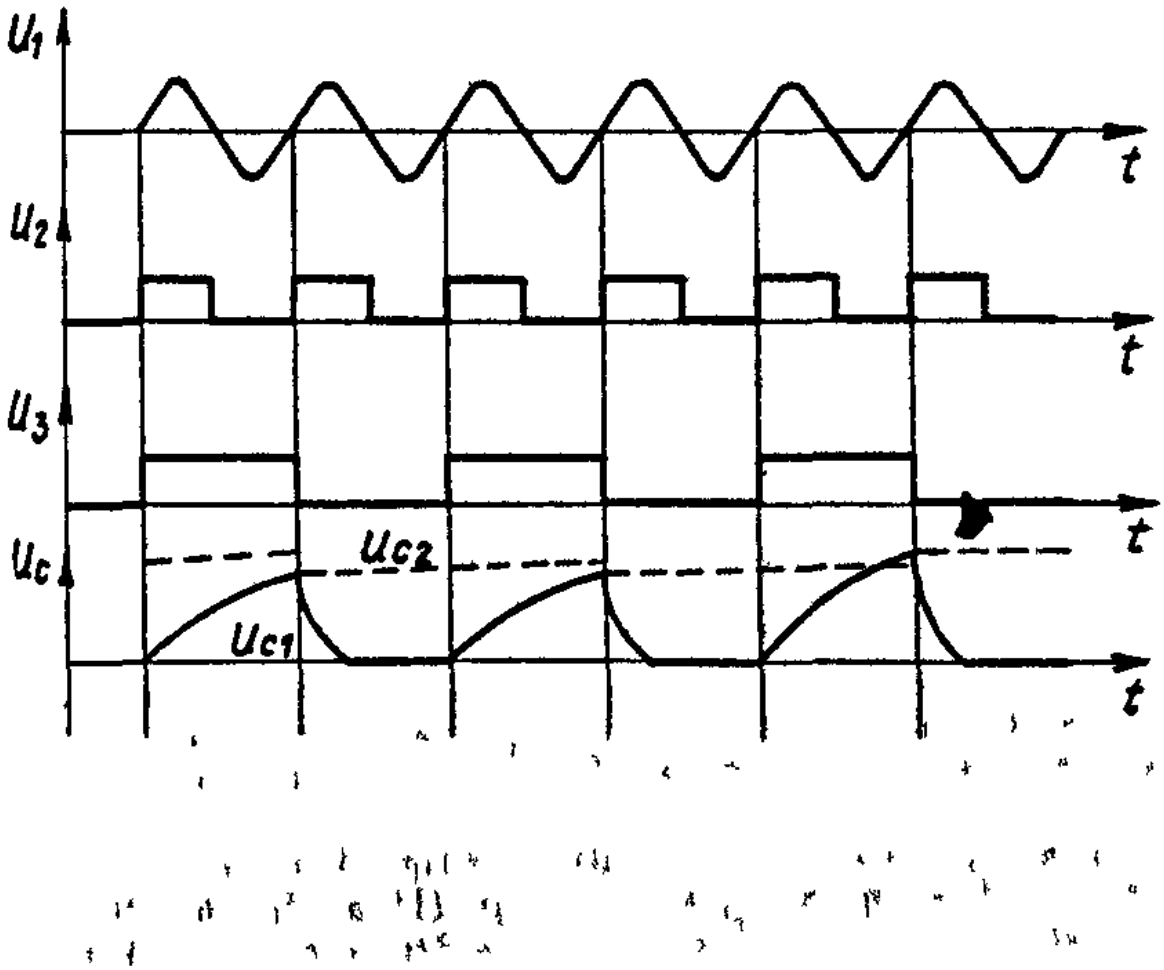


Рис. 11

Через интервал времени равный одному периоду сигнала тахогенератора замыкается ключ Кл2 и происходит запись в конденсатор памяти С2 текущего значения напряжения Uc (рис 11) После размыкания этого ключа замыкается ключ Кл1, разряжая конденсатор С1 и подготавливая преобразователь к новому такту работы. Таким образом при равномерном вращении ротора двигателя напряжение на конденсаторе памяти будет постоянным и пропорциональным периоду сигнала тахогенератора.

В принципиальной электрической схеме (см. рис. 13) усилитель сигнала тахогенератора и триггер Шмитта выполнены на микросхеме А3, счетный триггер — на микросхеме D2 2, формирователь на микросхеме D1.2 и D5, ключи Кл1 и Кл2 — на микросхеме D7, схема сравнения — на микросхеме А5 Для увеличения входной мощности усилителя на его выходе установлен эмиттерный повторитель на транзисторах V9, V21 Усилители сигналов выполнены на микросхеме А1 и повторители на транзисторах V4, V6, и V5, V7.

На микросхеме А2 построен опорный автогенератор, питающий индикатор стробоскопа

Микросхема D4 является компаратором частот, сравнивающая сигнал опорного генератора на микросхеме D3.1 с частотой сигнала тахогенератора, поступающего с элемента D3.2 и обеспечивает выключение двигателя по сигналу «стоп» после снижения его скорости вращения до заданного значения. Одновременно они блокируют включение двигателя по сигналу «пуск» при принудительном вращении ротора.

Сигналы «пуск» и «стоп» формируются статическим триггером D2 1.

Микросхема D1 производит установку всех узлов схемы в исходное положение после включения напряжения питания.

При заклинивании двигателя транзисторы V13, V17 его выключают.

Микросхемы D1.3 и D1.4 образуют триггер, управляющий ключем D6, который в режиме «стоп» отключает опорное напряжение от входа схемы сравнения. При этом замыкающиеся ключи D7.1 и D7.2 устанавливают нулевой потенциал на ее прямом входе и блок сравнения переводится в режим «повторения» (рис. 12).

Функциональная схема организации режима «стоп»

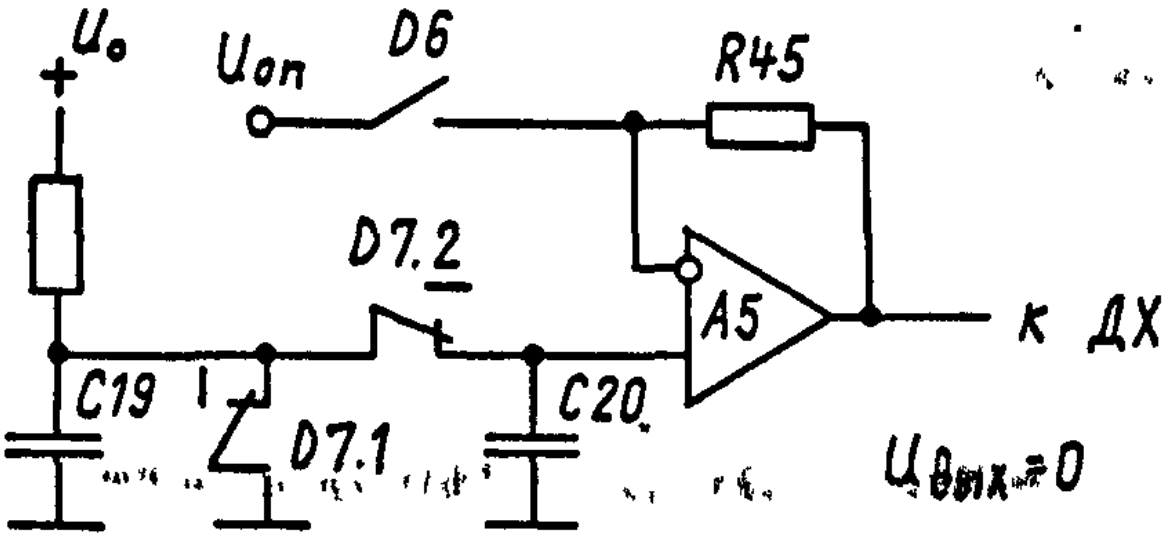


Рис. 12

1.4.6. Стабилизатор ЯЫ5.123.135

1.4.6.1. Стабилизатор напряжения электропрогрывателя состоит из трех источников напряжения +15 В, минус 15 В, +5 В. Источник напряжения +15 В и минус 15 В представляют собой транзисторные параметрические стабилизаторы напряжения, обеспечивающие на выходе напряжение ±(15±1,5) В, амплитуду пульсаций ±5 мВ при токе нагрузки 100 мА. Источники напряжения отличаются только транзисторами разной проводимости.

Источник напряжения +5 В представляет собой компенсационный транзисторный стабилизатор напряжения, обеспечивающий на выходе напряжение ±(5±0,75) В, амплитуду пульсаций ±1мВ при токе нагрузки 400 мА.

1.4.7. Головка звукоснимателя ГЗМ-043.

1.4.7.1 Головка звукоснимателя представляет собой электромеханический преобразователь. Воспроизводимые магнитной головкой механические колебания иглы, находящейся в контакте с канавкой проигрываемой грампластинки, преобразуются в электрические сигналы за счет увеличения и уменьшения зазора между магнитом подвижной системы и

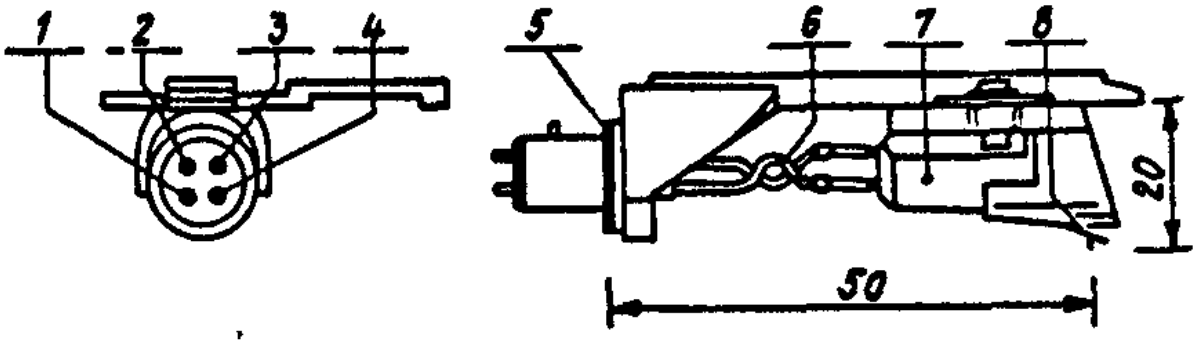


Рис. 15

1 — заземление (экран) левого канала; 2 — сигнальный вход левого канала; 3 — сигнальный вход правого канала; 4 — заземление (экран) правого канала; 5 — держатель головки звукоснимателя; 6 — сигнальные провода; 7 — головка звукоснимателя ГЗМ-043; 8 — алмазная игла.

магнитопроводом, вызывающее изменение магнитного потока, а следовательно, и э. д. с. на выходах катушек.

Головка предназначена для проигрывания пластинок с частотой вращения 33,33 и 45,11 об/мин.

1.4.7.2. Внешний вид головки звукоснимателя с держателем показан на рис. 15.

1.5. Описание кинематической схемы

1.5.1. Управление микролифтом и тормозом.

1.5.1.1. От электродвигателя (M1) (см. приложение 2) вращение подается через ременную передачу (шкивы D1 и D2) на червячную передачу (червяк Z1), червячное колесо (Z2), которое изготовлено в блоке с шестерней (Z3). От шестерни (Z3) на зубчатое колесо (Z4), которое жестко свя-

шано с барабаном фрикциона (2). Вращение передается через зубчатую муфту и колесо зубчатое (Z5), через паразитную шестерню (Z6) на зубчатое колесо (Z7) программного барабана (3). При вращении программного барабана микролифт (4) двигается вверх, а тормоз (5) прижимает сектор автостопа (6).

1.5.2. Привод тонарма и управление ДПП

1.5.2.1. Когда микролифт (4) в верхнем положении, подается сигнал из датчика микролифта «верх» на БУТ. БУТ реверсирует электродвигатель (М1) и включает электромагнит (9), который с помощью рычага (10) рассоединяет зубчатую муфту и соединяет барабан фрикциона (2) с сектором автостопа (6). Вращение подается на тонарм (1), который транспортируется на пластинку При повороте тонарма на 5—10° рычаг сектора включает с помощью микропереключателя «опора» (11) ДПП. При сигнале сенсора АПЗ электромагнит (9) включается и от усилия пружины (12) соединяется зубчатая муфта Электродвигатель (М1) реверсируется

Вращение подается на программный барабан (3). Микролифт (4) опускается вниз, а вместе с ним и тонарм (1), а тормоз (5) освобождает сектор автостопа (6).

При сигнале «стоп» и «автостоп» действие кинематических цепей повторяется, только для поворота тонарма назад электродвигатель не реверсируется.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Для обеспечения электробезопасности при ремонтных и регулировочных работах с электропроигрывателем со снятой крышкой необходимо руководствоваться общими правилами техники безопасности, имеющимися в ремонтном предприятии Ремонт электропроигрывателя должен производить квалифицированный радиомеханик, изучивший настоящую инструкцию. Во всех случаях работы с включенным электропроигрывателем, когда имеется опасность прикосновения к токонесущим частям, пользуйтесь инструментом с изолированными ручками. Работать следует одной рукой.

Пайка монтажа электропроигрывателя, находящегося под напряжением, запрещается Производить замену элементов и пайку можно лишь при выключенном электропроигрывателе и не ранее, чем через 1 мин. после выключения из сети.

Запрещается ремонтировать электропроигрыватель, включенный в сеть, в сырых помещениях, в помещениях, имеющих земляные, цементные или нные токопроводящне полы. Запрещатся ремонтировать электропронгрыватель вблнзи заземленных конструкций (батарей центрального отопления и т. п.), еслн онн не имеют специальиого ограждения.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Работы, относящиеся к обслужнванию электропронгрывателя — замена перегоревшнх предохранителей и смазка.

3.2. Смазку основиых узлов прнводного механизма необходимо производить при ремонте, настройке, а также после 300 ч. работы электропроигрывателя.

3 2.1. Перед смазкой тщательно очнстите трущнеся поверхности техническим спиртом.

3 2.2. Узел демпфера микролифта (15) (приложение 2), смазывается жндкостью ПМС 100000 ТУ6-02-737-78 в колнчестве 0,2 г с помощью лопатки

3 2 2 Подшипники (14) (приложение 2) смазываются маслом часовым МЗП-6 ГОСТ 7935-74 по 2 капли на узел через масленку.

4. МЕТОДИКА НАХОЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4.1. Перечень контрольно-измернтельиой аппаратуры (КИА) приведен в табл. 2

Таблица 2

Наименование прибора	Тип	Примечание
1 Электронный вольтметр переменного тока	В3-33	
2 Прибор для измерения коэффициента детонации	4И	Спец.
3. Электронный вольтметр переменного тока с квардатичной характеристикой детектирования	В3-57	
4. Электронносчетный частотомер	Ч3 52	

Наименование прибора	Тип	Примечание
5. Электронный осциллограф	С1-72	
6. Взвешивающий фильтр с измерительным усилителем		по ГОСТ 26006-74
7. Автотрансформатор	ЛАТР-1М	
8. Вольтметр универсальный	В7-37	
9. Приспособление для измерения малых уровней рокота		по ГОСТ 24470-80
10. Пластинка измерительная для измерения чувствительности	ИЗМ-0281/0282	по ГОСТ 14761-78
11. Пластинка измерительная для измерения коэффициента детонации	ИЗМ-0311	по ГОСТ 14761-2-78
12. Линейка стальная, 0-10 см		по ГОСТ 427-75

Примечание. Допускается применение другой КИА, обеспечивающей требуемую точность измерений.

4.2. Инструменты, необходимые для ремонтных работ: пинцет; набор отверток; бокорезы; плоскогубцы; нож или лацет; паяльник на 40 Вт; резиновый молоток.

4.3. Порядок разборки и сборки электропрогрывателя

4.3.1. Для разборки электропрогрывателя закрепите тормоз (5) (рис. 4) крючком (17) (рис. 4), снимите диск (7) (рис. 1) и переверните электропрогреватель вверх дном. Отверните 14 винтов, крепящих пластмассовый кожух (5) (рис. 2) и снимите его.

Отверните 4 винта крепления ДПП (А), снимите его и установите в нормальное положение на стойки крепления. На конус ДПП установите диск (7) (рис. 1). Отверните 4 винта крепления платы БУТ (А2), снимите плату и установите ее в ремонтное положение в пазы корпуса.

Ремонт платы БУТ (А1) рекомендуется проводить следующим образом. Отверните 2 винта, крепящих плату БУТ, снимите ее и откиньте на 180°. Затем электропрогреватель переверните в нормальное положение (при условии, что ДПП и плата БУТ установлены на свои места).

Для доступа к светодиодам и переключателям на платах блоков коммутирующих Я141 и Я142 отверните
та и снимите платы.

Для замены переключателя П2К или потенциометра R1 в блоке регулятора частоты вращения отверните 2 винта, крепящих плату.

Сборку электропроигрывателя проведите в обратном порядке

4 4 Методы нахождения неисправностей

4 4 1 Рекомендуется следующая методика обнаружения неисправностей.

внешний осмотр электропроигрывателя с целью обнаружения видимых на глаз механических повреждений деталей, монтажа, сгоревших резисторов, отсутствия деталей крепления и др.,

при отсутствии вышеуказанных неисправностей или после их устранения — подключение электропроигрывателя к источникам питания,

проверка работоспособности электропроигрывателя, в том числе системы АПЗ, системы включения и выключения ДПП, переключения частоты вращения диска, механизмов автостопа, микролифта, головки звукоснимателя и др.

При проверке работоспособности электропроигрывателя на разных частотах вращения диска следует обратить внимание на качество воспроизведения грамзаписи: плавание звука (детонация), электрический фон, прослушивание шумов ДПП Проверка работоспособности электропроигрывателя, после чего приступают к определению дефекта по методике, соответствующей характеру неисправности.

4 4 2 Перечень неисправностей и способы их устранения приведены в табл 3

5 РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

5 1 Внешним осмотром настраиваемого блока до включения питания убедитесь в отсутствии механических повреждений, замыканий и обрывов проводников

5 2 После устранения внешних неисправностей приступите к регулировке и настройке блоков электропроигрывателя в последовательности, указанной ниже.

5 3 Проверьте плату стабилизатора А4. Подключите вольтметр В7-37 к клемме 1 на плате стабилизатора А4. Установите резистором R7 напряжение +5 В Затем проверьте наличие напряжений. на клемме 2 (+22 В), на клемме 5 (+15 В), на клемме 4 (минус 15 В), разъема Х2.

ТАБЛИЦА 3

Характер неисправности	Возможная причина	Способы устранения
1 После включения электропроигрывателя диск начинает вращаться в обратную сторону	1. Отсутствует напряжение +5 В на плате А2 (клемма 1) разъема Х4	Проверить неисправность провода питания 1 в жгуте разъема Х13. Проверить наличие напряжения +5 В на клемме 1 платы А3
	2. Неисправен стабилизатор напряжения +5 В	Заменить транзисторы V3 и V4 на плате А3
2. При движении звукоснимателя к пластинке диск не вращается	1. Отсутствие импульса запуска	Проверить неисправность переключателя «пуск-стоп» S2
	2. Отсутствует контакт на перемычке 1—2 на плате А2	Перепаять перемычку
	3. Не работает генератор на микросхеме D3.1 на плате А2	Заменить конденсатор С12, диод V10 или микросхему D3 на плате А2
	4. Неисправна микросхема D15 на плате А1	Заменить микросхему D15
3. При движении звукоснимателя к пластинке диск начинает вращаться с большой скоростью. При обратном ходе звукоснимателя диск не тормозится	1. Неисправна микросхема А3 на плате А2	Заменить микросхему А3
	2 Обрыв проводов 1 или 2 в разъеме Х5	Припаять провода
	3. Обрыв катушки L3 в двигателе А4	Заменить двигатель А4
4. При движении звукоснимателя к пластинке диск начинает вращаться в обратную сторону	1. Отсутствует опорное напряжение +7,5 В на клемме 10 на плате А2	Заменить стабилитрон V20 или резистор R49 на плате А2
	2. Отсутствует соединение контактов 1,7 или 2,7 в разъеме Х3 в зависимости от положения переключателя ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ на панели управления электропроигрывателя	Заменить переключатель S4

Продолжение табл 3

Характер неисправности	Возможная причина	Способы устранения
	3. Неисправные резисторы R56 или R57 на плате А2	Заменить резисторы R56 или R57
5. При возврате звукоснимателя на опору отсутствует торможение диска	1 Повышена частота тактового генератора на микросхеме D31 на плате А2	Заменить конденсатор С12 на плате А2
6. При нажатии кнопки 33СК диск медленно набирает обороты В установившемся режиме детонация повышена	1 Обрыв одной из рабочих обмоток L1 или L2 двигателя А4	Заменить сопротивление рабочих обмоток которое должно составлять (45±1) Ом между клеммами 1 10 и 2 10 разъема X1
7 При включении электропроигрывателя не освещается окошко стробоскопического устройства	1 Обрыв провода 4 или 8 разъема X3	Припаять провода
	2. Неисправны светодиоды V1...V3 на плате Я088	Заменить светодиоды
	3 Неисправен резистор R17 на плате А2	Заменить резистор
	4 Неисправен транзистор V3 на плате А2	Заменить транзистор
8. Точной подстройкой частоты вращения диска невозможно установить номинальную частоту	1 Отклонение частоты вращения диска из за неисправного установки начального тока в датчиках Холла В1 и В2 двигателя А4	Отрегулировать частоту вращения Для этого необходимо следующее включить электропроигрыватель на частоте вращения 45 об/мин, установить ручку регулятора точной подстройки частоты вращения «45» в среднее положение, вращением потенциометра R56 на плате А2 установить частоту вращения 45 об/мин по стробоскопическим меткам на диске, выключить электропроигрыватель на

Характер неисправности	Возможная причина	Способы устранения
		частоте вращения 33 об/мин, установить ручку регулятора точной подстройки частоты вращения «33» в среднее положение, вращением потенциометра R57 на плате A2 установить частоту вращения 33 об/мин по стробоскопическим меткам на диске
9 Автостоп не срабатывает в конце проигрывания грампластинки	1. Неисправен фоторезистор V1 или светодиод V2	Заменить фоторезистор или светодиод
	2 Обрыв проводов, поступающих к фототранзистору V1 или светодиоду V2	Прозвонить провода
	3. Неисправны транзисторы V1 и V2 на плате A1	Заменить транзисторы на плате A1
10. При нажатии на кнопку МЛ звукосниматель не перемещается в вертикальном направлении	1. Слетает или порвался ремень эл двигателя M1	Установить ремень или заменить новым
	2 Отсутствует напряжение на эл двигателе M1 (контакты 9, 10 на разъеме X8)	Проверить неисправность логических цепей и транзисторов V15, V16, V18, V19 управляющих эл. двигателем M1 на плате БУТ. Заменить неисправные элементы на исправные Проверить исправность переключателей S1, S2, S3
	3 Вышел из строя эл двигатель M1	Заменить эл двигатель M1

Продолжение табл. 3

Характер неисправности	Возможная причина	Способы устранения
11. После подъема с опоры звукосниматель не перемещается в горизонтальной плоскости	1. Не срабатывает электромагнит V1	Проверить исправность электромагнита. Заменить электромагнит. На плате БУТ проверить исправность логических цепей и транзисторов V13, V12 и диода V14. Заменить транзисторы V13 и V12 или диоды V14
12. Не работает автоматика поиска записи	1. Датчик АПЗ не находится на предусмотренной высоте	Установить высоту датчика (4—5 мм) над пластинкой
	2. Фототранзистор V4 и светодиод V3 в датчике АПЗ неисправны	Заменить элементы исправными
	3. Неисправность в логических цепях микросхем D16, D17, D19	Проверить логические цепи микросхем D15, D17, D19 и исправность транзисторов V1 и V2 на плате БУТ

5.4. Проверка блока управления двигателя

5.4.1. Перемычку 3 на плате А2 установите в положение 1—3. Подключите вольтметр В7—37 к клемме 1 разъема X1 и, вращая рукой диск, найдите максимальное показание вольтметра (1,5..2,8 В). Измените полярность подключения вольтметра на обратную и снова вращением диска найдите максимальное показание. Если оба показания не равны (по абсолютному значению), то установите равенство показаний переменным резистором R4 на плате А2. Вольтметр переключите на клемму 2 разъема X1, повторите вышеописанную операцию. Равенстао показаний вольтметра установите переменным резистором R3 на плате А2.

Включите частотомер Ч3-52 на клемму 7 на плате А2, переключатель ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ включите в положение «33» и переменным резистором R1 на плате А2 установите показание частотомера 44,4 Гц.

При положении переключателя ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ на «45» переменным резистором R2 на плате А2 установите показание частотомера 60Гц.

5.5. Проверка блока управления тонарма

5.5.1. Установите датчик АПЗ на высоте 4—5 мм над поверхностью пластинки при помощи стальной линейки. Потенциометром R67 на плате А1 установите напряжение на контакте 3 разъема X7 равное (3,4±0,2) В. Подключите осциллограф С1-72 к контакту 3 разъема X7. Поставьте пластинку, имеющую промежутки между записями на диск. Рукой или с помощью системы АПЗ приведите тонарм в горизонтальное движение. На экране осциллографа должны быть видны перепады напряжения, вызванные изменением коэффициента отражения при прохождении датчика АПЗ над разделительными зонами между записями. Потенциометром R80 установите амплитуду перепадов напряжения значением (2,5±0,5) В. Остальные узлы блока управления настройке не подлежат. Их параметры при номиналах деталей, соответствующих схеме и правильном монтаже, гарантируются

6 ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

6.1. Перечень параметров, подлежащих проверке после ремонта и настройки приведен в табл. 4.

Примечание. Проверку электропроигрывателя произведите по тем параметрам, которые связаны с произведенным ремонтом.

Таблица 4

Наименование параметра	Норма	Примечание
1 Коэффициент детонации (обсолютное значение), %, не более	0,08	Методика проверки п. 6.2.2
2 Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ, не хуже	—74	Методика проверки п 6.2.3
3 Амплитуда колебательной скорости записи на частоте 1000 Гц, при которой обеспечивается надежность следования иглы при прижимной силе 15 мН, см/с	25	Методика проверки п. 6.2.4

6.1.1. После ремонта и настройки необходимо проверить работу автостопа.

6.1.2. При воспроизведении качественной записи должны отсутствовать заметные на слух искажения (дребезжание, скрипы, стуки и т. п.).

6.1.3 Устройством точной подстройки должна обеспечиваться установка номинального значения частот вращения.

6.2. Методы искажений

6.2.1. Номинальной частоте вращения диска соответствуют неподвижные стробометки в окошке стробоскопического устройства Проверку точной настройки частоты вращения диска произведите вращением ручки (3) (рис. 1) в одну или другую сторону.

6.2.2. Коэффициент детонации определите путем воспроизведения и измерительной пластинки или лакового диска для измерения коэффициента детонации записи синусоидального сигнала частотой 3150 Гц.

При колебании показателей детонометра учитываются максимальные показания. Случайные выбросы, повторяющ

еся не чаще одного раза за 10 с., не учитываются. Допускается дополнительная центровка пластинки до эксцентриситета 0,05—0,1 мм и предварительный отбор пластинок с короблением не более 0,3 мм.

6.2.3. Относительный уровень рокота проверьте при помощи приспособления, приведенного на черт. 4 в ГОСТ 24470-80.

Металлическая чашка уравновешена прижимной силой иглы головки звукоснимателя, находящейся на одной стороне чашки, и нормальным давлением противовеса, находящегося на другой стороне.

Во время вращения диска электропроигрывателя металлическая чашка остается неподвижной из-за малого коэффициента трения. Вибрации диска фиксируют с помощью измерительного усилителя, взвешивающего фильтра и вольтметра с квадратичной характеристикой детектирования

Относительный уровень рокота вычислите по формуле

$$Dp = 20lg \frac{U_0 \cdot Vзап}{U_{315} \cdot Vном}$$

где Dp — относительный уровень рокота в дБ;

U_0 — напряжение на выходе вольтметра при измерении приспособлением в мВ;

Vзап — колебательная скорость записи (указана на этикетке пластинки) с измерительной пластинки частоты 315 Гц в см/с;

U_{315} — напряжение на выходе электропроигрывателя при воспроизведении записи с измерительной пластинки частоты 315 Гц в мВ;

Vном — номинальная колебательная скорость записи частоты 315 Гц, равная 3,83 см/с.

6.2.4. Надежность следования иглы звукоснимателя по канавке грампластинки проверьте при помощи электронного осциллографа, подключенного к электропроигрывателю. Воспроизведите частоты 30, 50 и 100 Гц, записанные с максимально допустимыми уровнями на мерительной пластинке ИЗМ-0281/0282 ГОСТ 14761.0-78.

При надежном следовании иглы на экране осциллографа не должно наблюдаться разрывов воспроизводимого сигнала.

6.2.5. Правильность работы автостопа определите при помощи грампластинки с музыкальной записью, содержащей в конце проигрывания выводные канавки с увеличенным шагом (3 мм).

Подъем звукоснимателя при выходе иглы на выводные канавки, указывает на правильность работы автостопа.

6.3. Методика электропрогона и рекомендации по его продолжительности

6.3.1. После ремонта, настройки и смазки частей приводного механизма проведите электропрогон электропроигрывателя при номинальном напряжении питания на частоте вращения 33 об/мин в течение 2—4 ч.

Приложение 4

ВОЗМОЖНЫЕ ЗАМЕНЫ ЭЛЕМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕ

Тип элемента, установленного в электропроигрывателе	Возможная замена	Примечание
Микросхема К553УД2	К153УД2	Соответствие выводов К553УД2 3 4 6 9 10 11 12 1 2 4 5 6 7 8 К153УД2
Микросхема КР544УД1А	К544УД1А	
Микросхемы К155	КМ155 К555	
Конденсаторы		
К10-7 В	КЛС, КМ, К10 17	
К73 9	КМ, К73-17	
К73 17	К73 9, К73 11, КМ	
К50-6	К50-16, К53 14	
Резисторы		
МЛТ	ОМЛТ, С2 23, С1-4	
Полупроводниковые диоды		
КД521А	КД521Б, В, КД503	
КД521В	КД521А, КД503	
Стабилитроны		
КС139А	КС139Г	
КС175А	Д808 Д814А	
КС182А	Д808, Д814А Д810, Д814В	
Светодиоды		
АЛ107Б	АЛ107А	
АЛ336А	АЛ307БМ, КМ	
Транзисторы		
КТ3107Б	КТ361Г, КТ3107Г	
КТ3102В	КТ315Г КТ342к.	КТ342
К503Б	КТ503А	
КТ814Б	КТ814В, Г, КТ837	
ФТ-2к	ФТ 1к	
Головка звукоснимателя		
ГЗМ 043	ГЗМ 008	

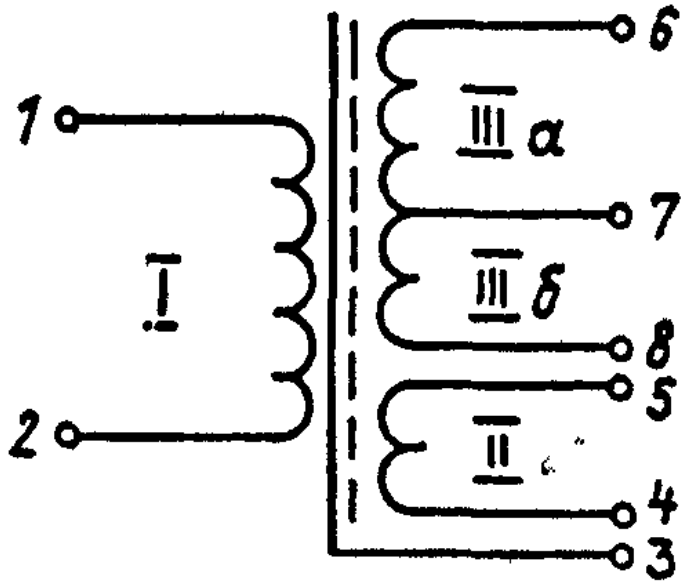
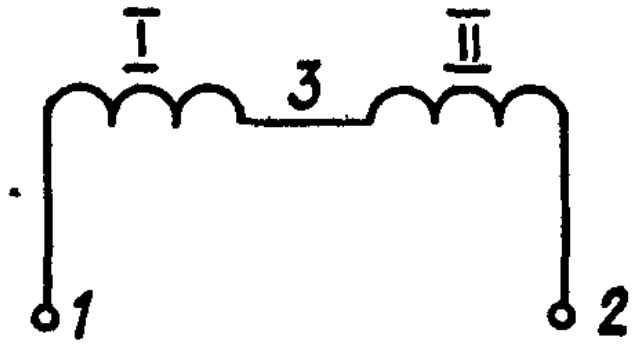
ЭСКИЗ И ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПЧАСТЕЙ СОБСТВЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Наименование сборочной единицы, детали	Обозначение сборочной единицы, детали (ГОСТ, ТУ и номер чертежа)	Где применяется в аппаратуре	Номер в эскизе	В каких моделях применялись	Розн цена, руб	Номер прейскуранта (сборника) и номер позиции
1. Головка	ЯЫ3 253 000	Тонарм	39	не примен.	67 50	3 0806
2. Трансформатор	ЯЫ4 700 083	Общ. сборка	55	„	12.00	2 2044
3 Колодка соединительн.	ЯЫ5 282 113	Тонарм	—	„	2 80	3 0950
4 Катушка	ЯЫ5 764 018	Двигатель	—	„	3 20	3 1550
5 Катушка	ЯЫ5 764 019	Двигатель	—	„	1 80	3 1550
6 Корпус	ЯЫ6 116 012		59	„	15 00	3 3108
7. Основание	ЯЫ6 120 083	Привод тонарма	19	„	2.50	3-1395
8 Подшипник	ЯЫ6 281 001	Двигатель	—	„	3 00	3 0467
9 Ручка	ЯЫ6 354 065	Противовес	—		0 30	3-2030
10 Рычаг	ЯЫ6 354 065	Привод тонарма	8		0 30	3 0678
11 Колесо зубчатое	ЯЫ6 370 006	Привод тонарма	15	„	0 50	3-0793
12 Червяк	ЯЫ6.374 004	Привод тонарма	24	„	1 00	3-0792
13 Амортизатор	ЯЫ6 406 004	Общ сборка	60	„	0 35	3-1497
14 Электромагнит	ЯЫ6 650 005	Привод тонарма	28	„	2 60	3-3417
15 Ротор	ЯЫ6 666 001	Двигатель	—		15 00	
16 Диафрагма	ЯЫ7 008 001	Оптрон поиска (АПЗ)	—		0.20	3-0406
17 Корпус	ЯЫ7 800 064	Двигатель	—	не примен	1 00	3-1612
18 Корпус	ЯЫ7 800 067	Оптрон поиска (АПЗ)	—	„	0 65	3 1004
19 Колпак	ЯЫ7 850 002	Оптрон поиска (АПЗ)	—		0 10	3 0504
20 Кольцо (ремень)	ЯЫ7.854 070	Привод тонарма	21	„	0 40	3 0526
21 Крышка	ЯЫ8 051 008	Двигатель	—	„	0 30	3 1099

Наименование сборочной единицы, детали	Обозначение сборочной единицы, детали (ГОСТ, ТУ и номер чертежа)	Где применяется в аппаратуре	Номер в эскизе	В каких моделях применялись	Розн. цена, руб.	Номер прейскуранта (сборника) и номер позиции
22. Панель	ЯЫ8.051.049	Общ. сборка	73	„	3 50	3-1263
23. Сектор	ЯЫ8.248 003	Микролифт	—	„	0,20	3-0925
24. Подпятник	ЯЫ8.250 005	Двигатель	—	„	0,25	3-0755
25. Втулка	ЯЫ8.257 015	Привод тонарма	23	„	0,90	3-0468
28. Шкив	ЯЫ8 322.005	Привод тонарма	22	„	0,35	3-0579
27. Кнопка	ЯЫ8 337 063	Передняя панель	68	„	0 30	3-0887
28. Ручка	ЯЫ8 337.064	Передняя панель	74	„	1.20	3-2071
29. Пружина	ЯЫ8 383 073	Петля	—	„	0.10	3-0649
30. Пружина	ЯЫ8 287 133	Привод тонарма	35	„	0,09	3-0658
31. Колесо зубчатое	ЯЫ8.413 025	Привод тонарма	16	„	0,40	3-0793
32. Дно	ЯЫ8.613 596	Общ. сборка	47	„	10,00	3-1115
33. Стекло	ЯЫ8 640 031	Общ. сборка	76	не примен.	3 50	3-1365
34. Крючок	ЯЫ8.663 023	Тонарм	—	„	0 20	3-0630
35. Шайба	ЯЫ8.992 078	Звукосниматель	—	„	0 09	3-0406
36. Шайба	ЯЫ8.943 003	Противоскатывающее устройство	—	„	0,01	3-0414

M1 — электродвигатель ДПТ.
D_1, D_2 — ременная передача.
Z_1 — червяк;
Z_2 — червячное колесо;
Z_3 — ведущая шестерня;
Z_4, Z_5 — колеса зубчатые.
Z_6 — паразитная шестерня;
Z_7 — колесо зубчатое.
1 — тонарм;
2 — барабан фрикциона.
3 — программный барабан.
4 — микролифт;
5 — тормоз.
6 — сектор автостопа.
7 — датчик микролифта НАВЕРХУ.
8 — датчик микролифта ВНИЗУ
9 — электромагнит У1;
10 — рычаг.
11 — переключатель НА ОПОРЕ;
12 — пружина;
13 — демпфер микролифта;
14 — подшипники тонарма.

Наименование и позиционное обозначение	Номер обмотки	Номера выводов	Тип намотки	Марка и диаметр провода, мм
Электропроигрыватель «Эстония-010 стерео»	I	1—2	кольцевая	ПЭВ 2 0,18
		3	кольцевая	ПЭВ 2 0,315
	II	4—5	кольцевая	ПЭВ 2 0,56
	IIIа	6—7	кольцевая	ПЭВ 2 0,45
Трансформатор силовой T1	IIIб	7—8	кольцевая	ПЭВ 2 0,45
Электромагнит У1			рядовая	ПЭЛ-0,18
Обмотка силовая электродвигателя L1 1	I	1	открытая многослойная внавал правая	ПЭТВ-2 0,224
L2.1		3		
L1.2 L2.2	II	2	правая	
Обмотка тахогенератора электродвигателя L3	открытая многослойная внавал		ПЭТВ-2 0,100	

Число витков	Сопротивление обмотки, Ом	Напряжение под нагрузкой, В	Напряжение холостого хода, В	Схема электрическая
2540	141	220	220	
I слой				
110	0,9	8 7	9 47	
210	2,6	17,2	18,1	
210	2,4	17,2	18,1	
2400	62			
560				
560				
1000				

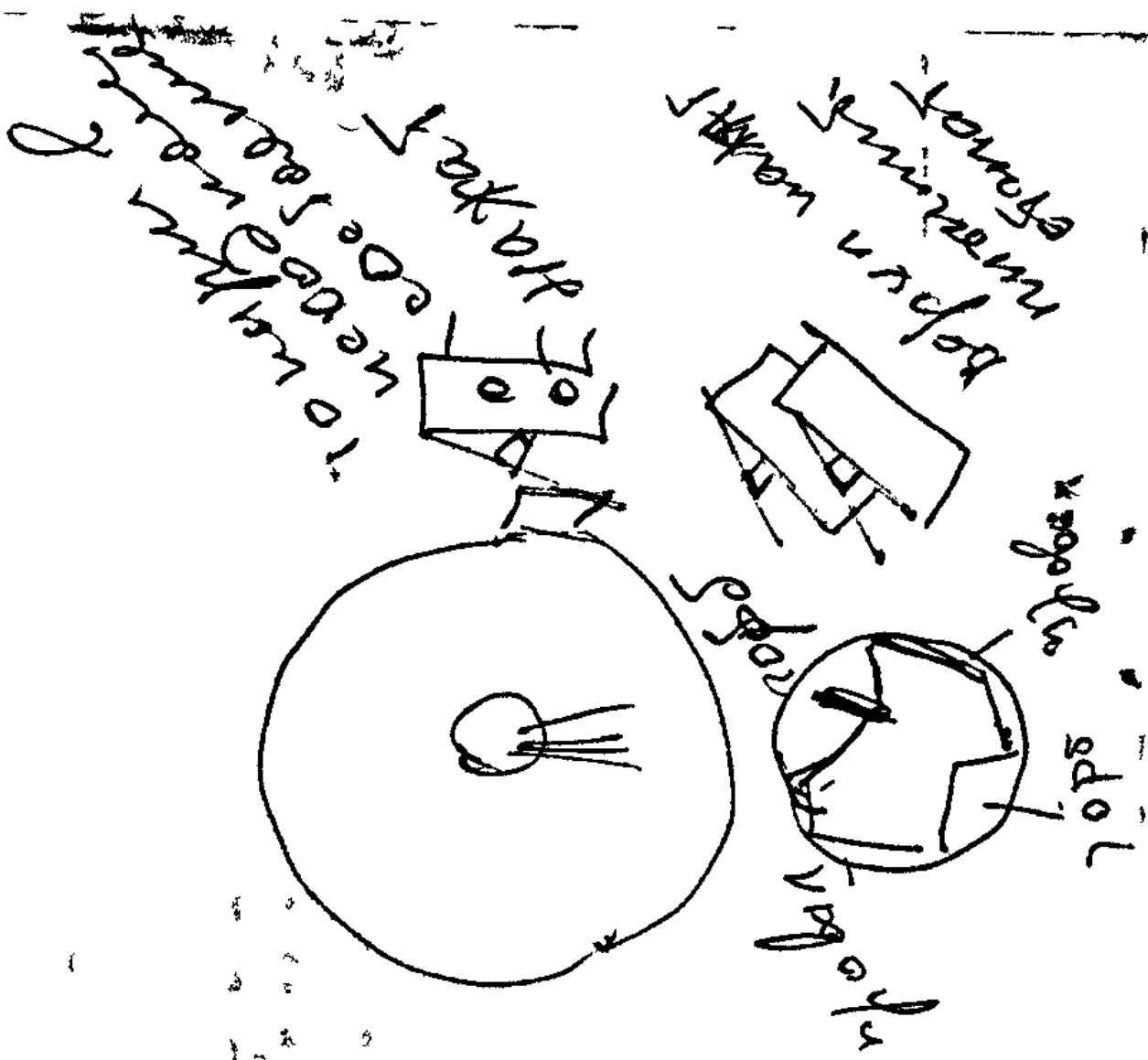
ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ТРАНЗИСТОРОВ

Позиционное обозначение и тип	Напряжение, В			Примечание
	на коллекторе	на эмиттере	на базе	
А1. БУГ				
ЯЫ5.156.007				
1 КТ3102ВМ	4,8	0	0	
2 КТ209Е	5,0	5,0	4,4	
3 КТ3102ВМ	0,1	0	0,6	
4 КТ3102ВМ	4,9	0	0	
7 КТ3102ВМ	4,6	0	0	
9 КТ3102ВМ	4,2	0	0	
10 КТ3102ВМ	0,1	0	0,6	
12 КТ814В	0	15,0	14,8	
13 КТ503Ь	14,8	0	0	
15 КТ209L	8,3	8,8	8,3	
16 КТ209Е	8,3	8,8	8,3	
17 КТ815В	15,0	8,8	9,4	
18 КТ503Б	8,3	0	0	
19 КТ503Б	8,3	0	0	
21 КТ3102ВМ	4,8	0	0	
24 КТ3102ВМ	15,0	9,4	10,0	
А2 БУД				
ЯЫ5 154 000				
3 КТ3107Б	—10,0	0	+5,6	
4 КТ961Б	+15,0	+1,1	+1,7	
5 КТ961Б	+15,0	+1,1	+1,7	
6 КТ639Д	—15,0	1,1	1,7	
7 КТ639Д	—15,0	1,1	1,7	
8 КТ3102ВМ	0	0	+0,6	
13 КТ3102ВМ	+ 4,5	0	+0,1	
17 КТ3102ВМ	+ 4,5	+0,4	+0,9	
19 КТ3107Л	—15,0	+2,3	+1,8	
21 КТ3102ВМ	+15,0	+2,9	+1,8	
А4 Стабилизатор				
ЯЫ5 135 123				
3 КТ815А	+10,0	+5,6	+6,2	
4 КТ815А	+10,0	+5,0	+5,6	
5 КТ3102ВМ	+22,0	+15,7	+16,2	
6 КТ815В	+22,0	+15,0	+15,7	
11 КТ3107В	—22,0	—15,7	—16,2	
12 КТ814В	—22,0	—15,0	—15,7	
14 КТ3102ВМ	+ 5,0	+3,8	+4,3	

Приложение 8

ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ МИКРОСХЕМ

Позиционное обозначение и тип	Напряжение, В на выводах													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Блок управления двигателя														
ЯЫ5 154 000														
А1 К157УД2	—13,5	0	0	—15	0	0	—	2,4	2,3	—	+15	—	2,4	2,4
А2 К533УД2	—	—	—	+ 4,5	+4,1	—15	—	—	—	+8,6	+15	—	—	—
А3 К157УД2	—13,5	0	0	—15	0,2	0	—	—	10	—	+15	—	0,2	0,22
А5 КР544УД1А	—	+3,6	+ 3,6	—15	—	+ 2,3	+15	—	—	—	—	—	—	—
А4 533УД2	—	—	—	+ 7,2	+6 7	0	—	—	—	+1,4	+15	—	—	—
Блок управления тонарма														
ЯЫ5.155 007														
А1 К157УД2		+3,0	+ 3,0	0	+3,8	+ 3,4	+ 1,6	+1,0	+0,9	0	+9,4	0	+3,8	+3,9



Сдано в набор 4 02 87 Подписано к печати 12 03 87
Формат 60×84¹/₁₆ Объем 3 0 п л + 0,5 п л вкладыш
Тираж 2000 Заказ № 1060 Типография «Каваур», Кохтла
Ярве ул В Кингисеппа, 19

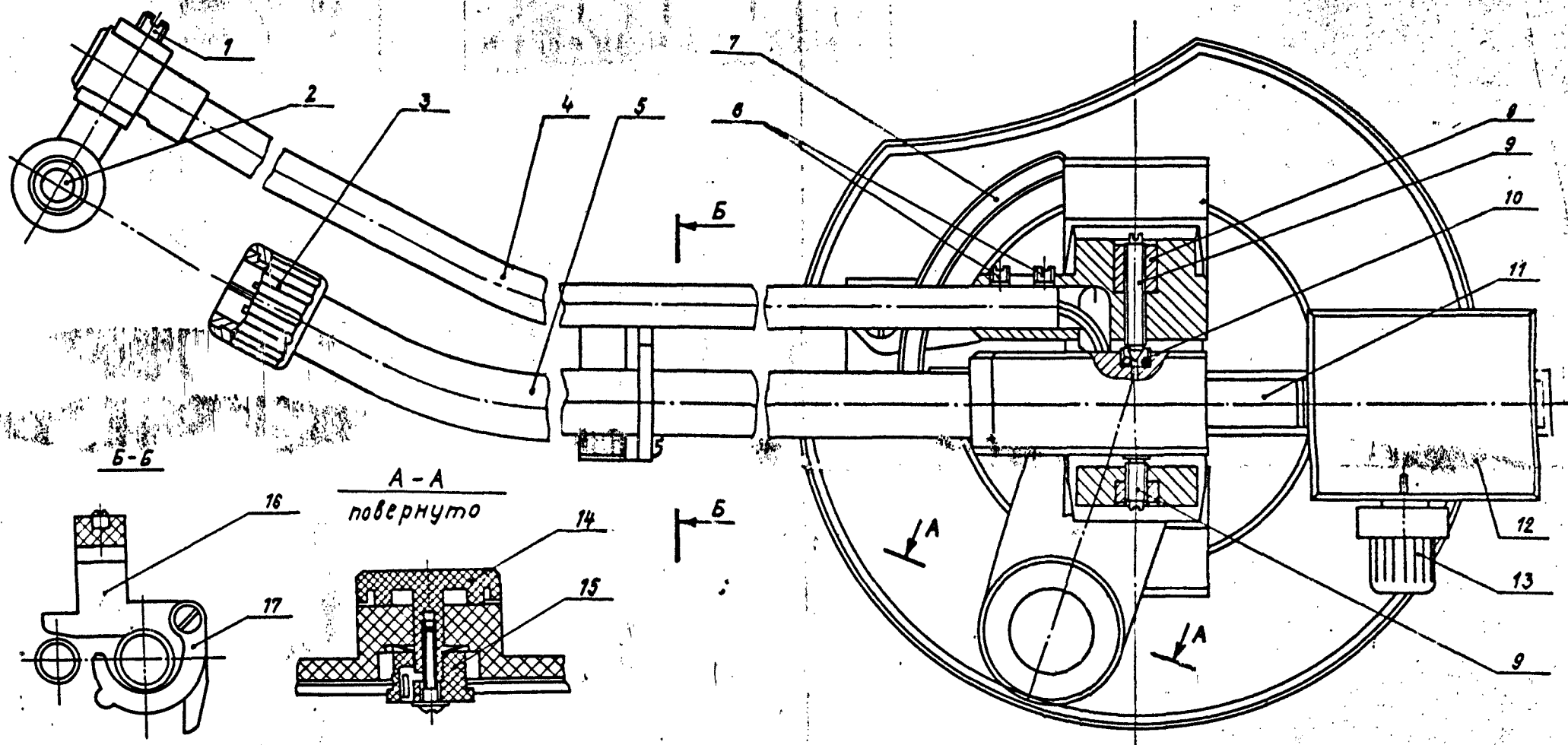
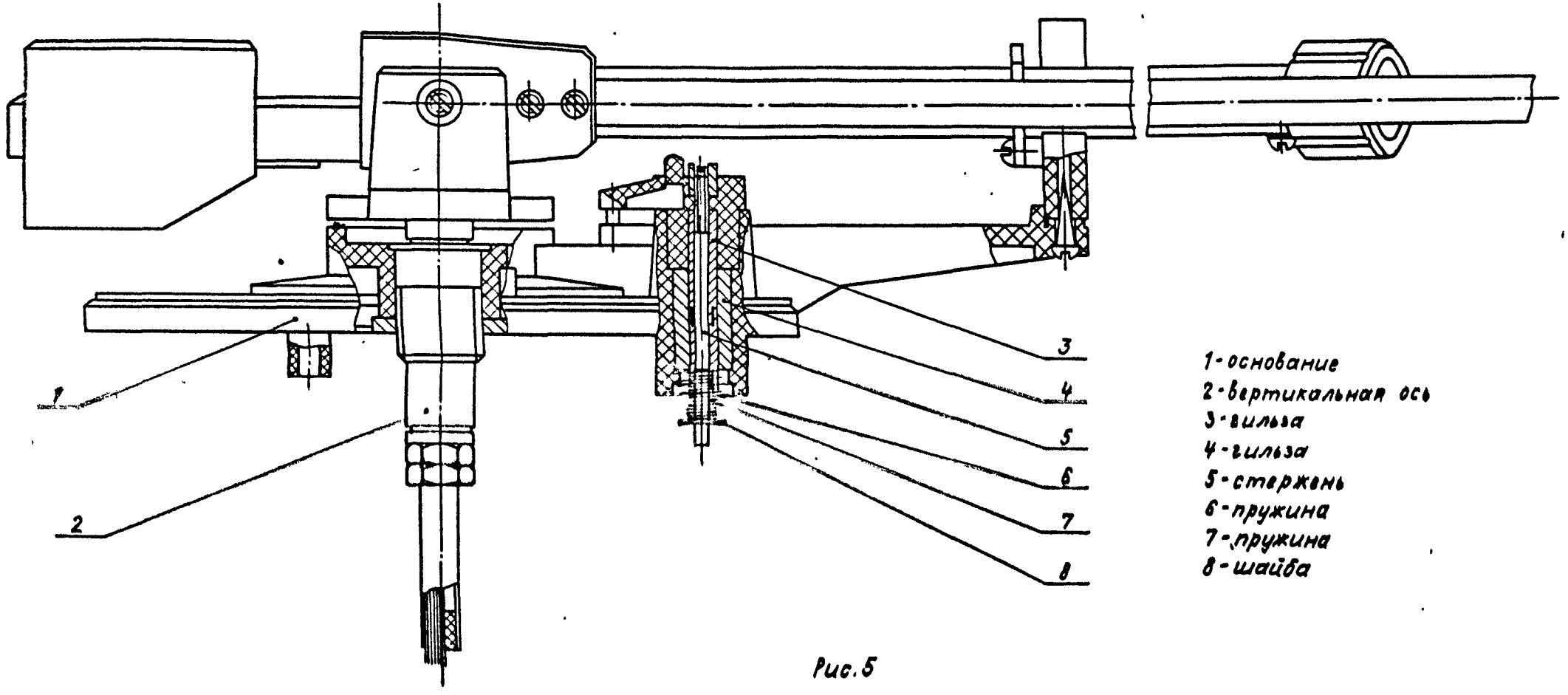


Рис. 4

1 — винт установочный; 2 — датчик АПЗ; 3 — разъем; 4 — дополнительный тонарм, 5 — основной тонарм; 6 — винты установочные; 7 — сектор микролифта; 8 — контргайки; 9 — винты регулировки подшипников; 10 — шарикоподшипники Э640К; 11 — зубчатая рейка; 12 — противовес; 13 — ручка трибы; 14 — ручка компрессора скатывающей силы; 15 — барабан, 16 — упор, 17 — крючок.

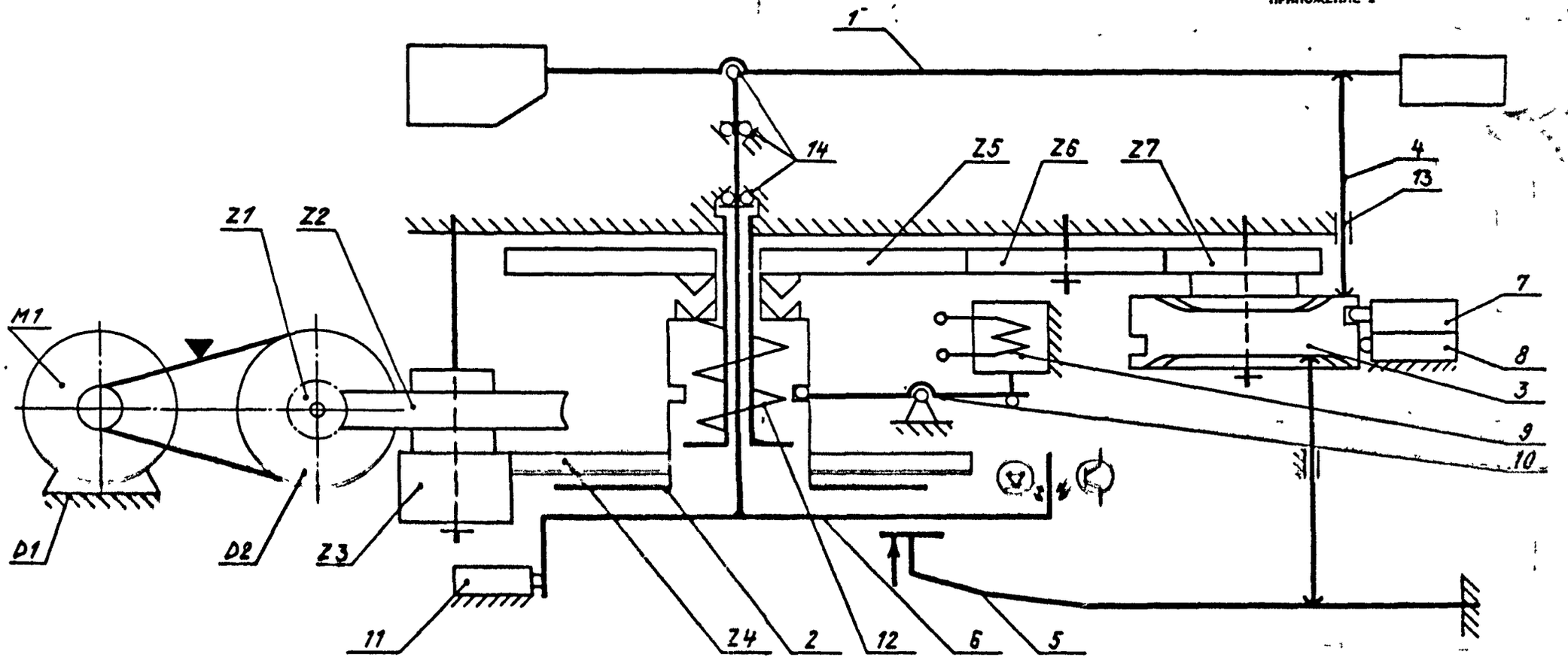


1 - основание
2 - вертикальная ось
3 - вилка
4 - гильза
5 - стержень
6 - пружина
7 - пружина
8 - шайба

Рис. 5

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

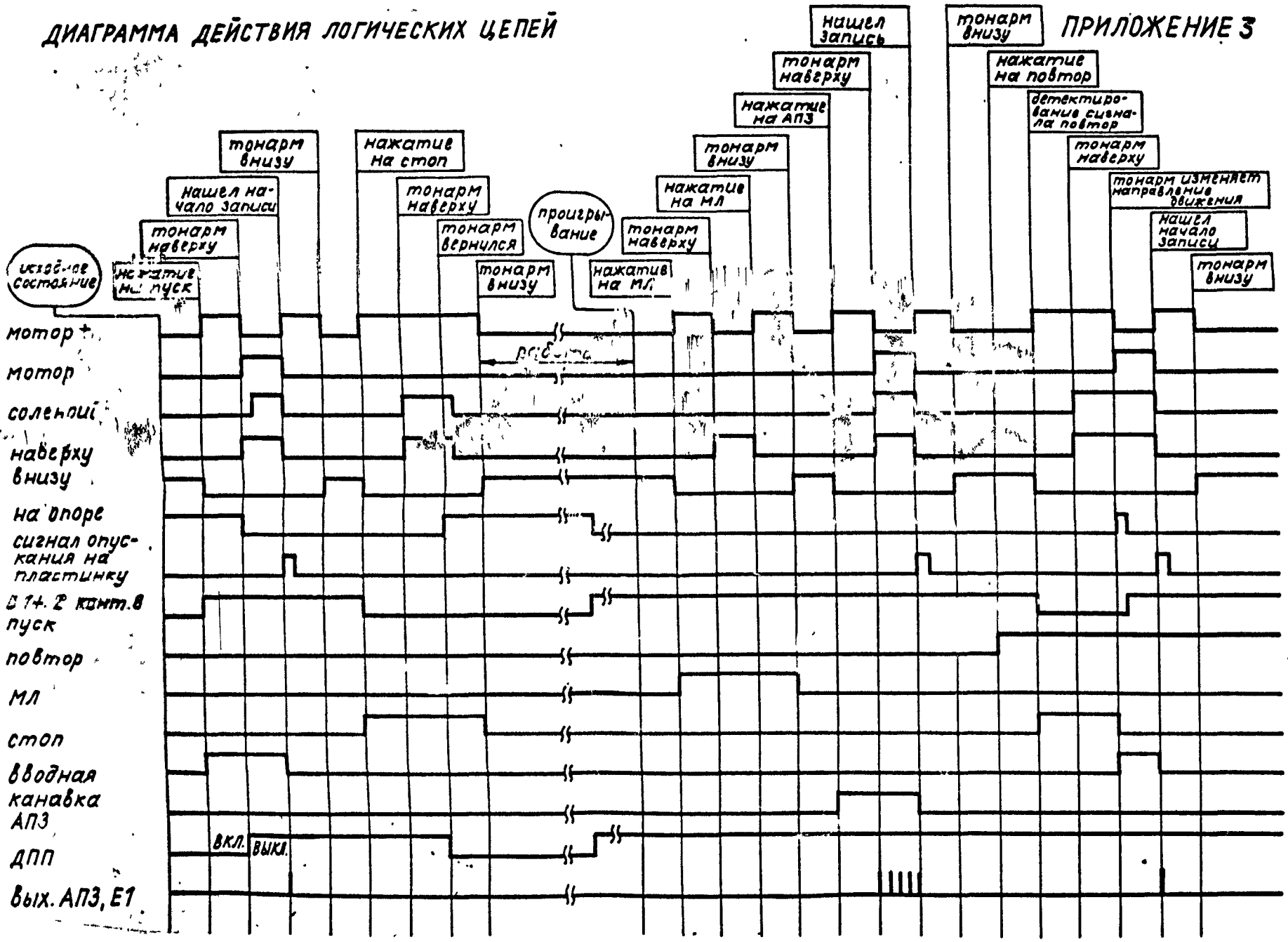
ПРИЛОЖЕНИЕ 2



M1 — электродвигатель ДПТ;
D_1, D_2 — ременная передача;
Z_1 — червяк;
Z_2 — червячное колесо;
Z_3 — ведущая шестерня;
Z_4, Z_5 — колеса зубчатые;
Z_6 — паразитная шестерня;
Z_7 — колесо зубчатое.
1 — тонарм.
2 — барабан фрикциона.
3 — программный барабан;
4 — микролифт;
5 — тормоз;
6 — сектор автостопа.
7 — датчик микролифта НАВЕРХУ;
8 — датчик микролифта ВНИЗУ;
9 — электромагнит У1;
10 — рычаг;
11 — переключатель НА ОПОРЕ;
12 — пружина;
13 — демпфер микролифта;
14 — подшипники тонарма.

ДИАГРАММА ДЕЙСТВИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



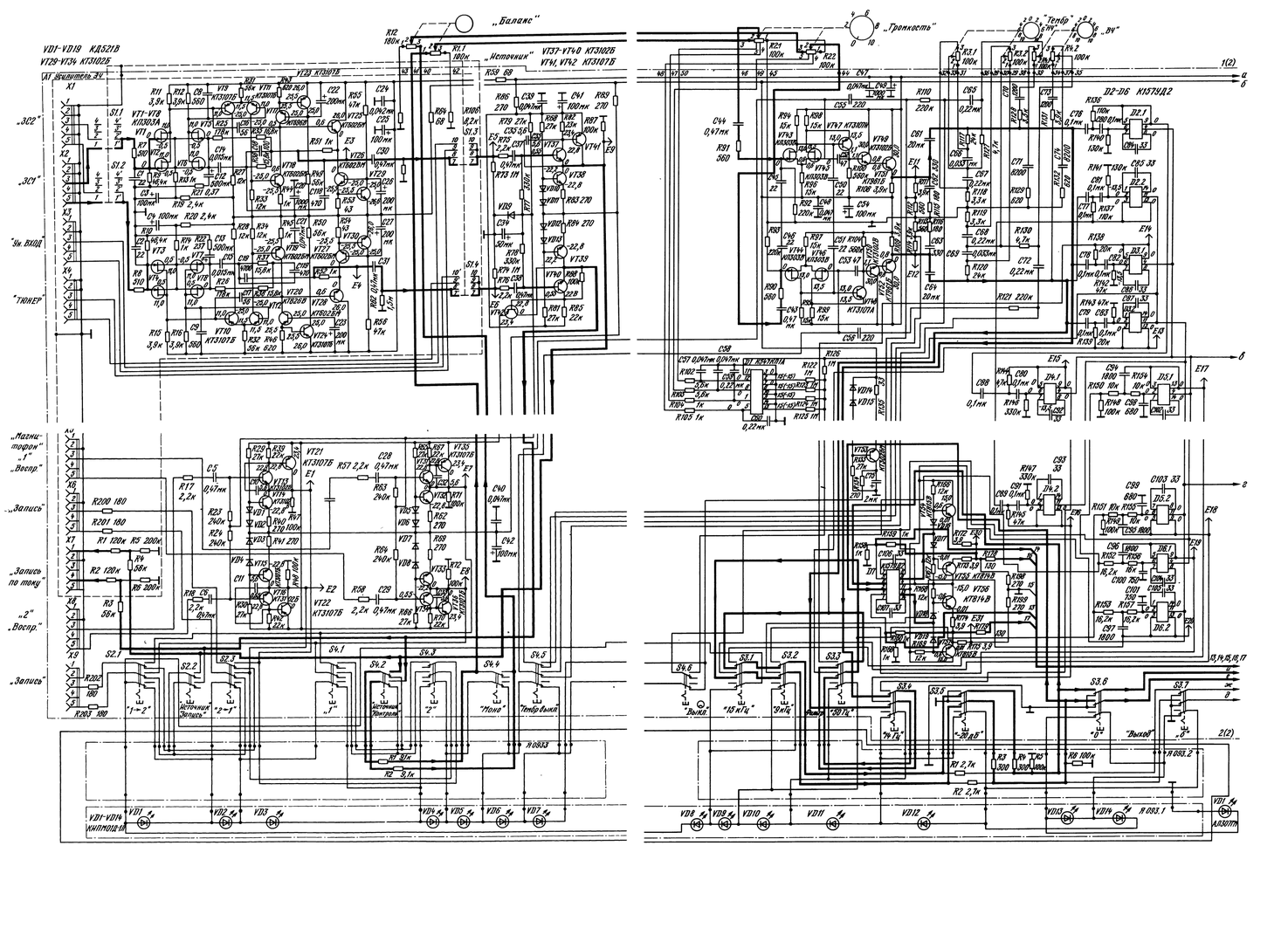
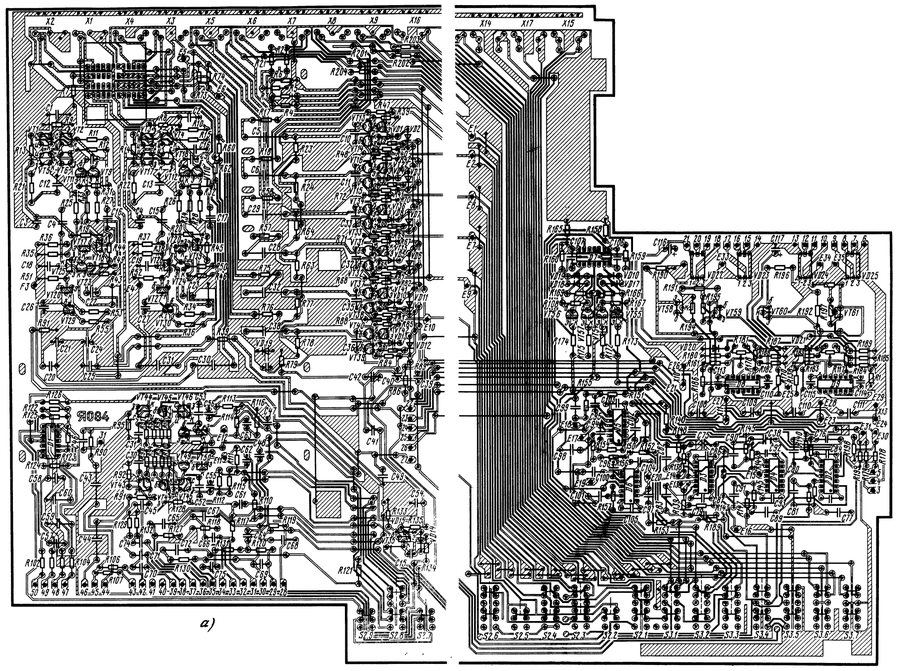


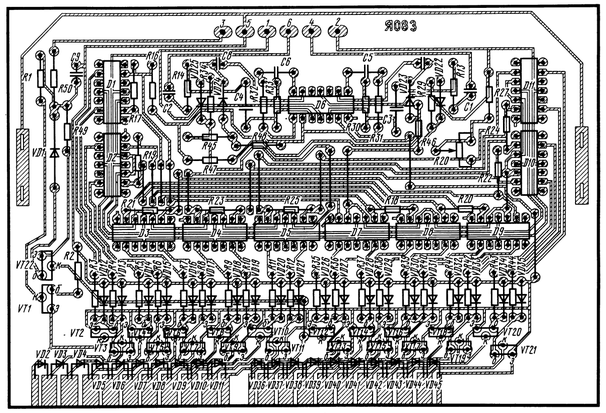
Рис. 5.2. (*окончание*)



а)

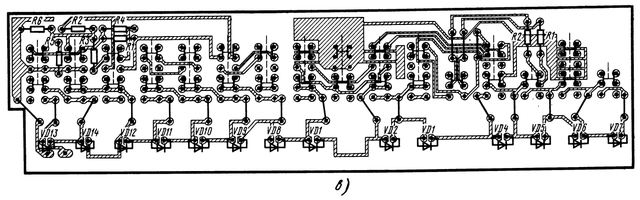
Рис. 5.4. Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя «Эстония УП-010-стерео»:
а — плата усилителя; *б* — плата блока индикации выходного уровня; *в* — плата переключателей

Рис. 5.4. (*продолжение*)



б)

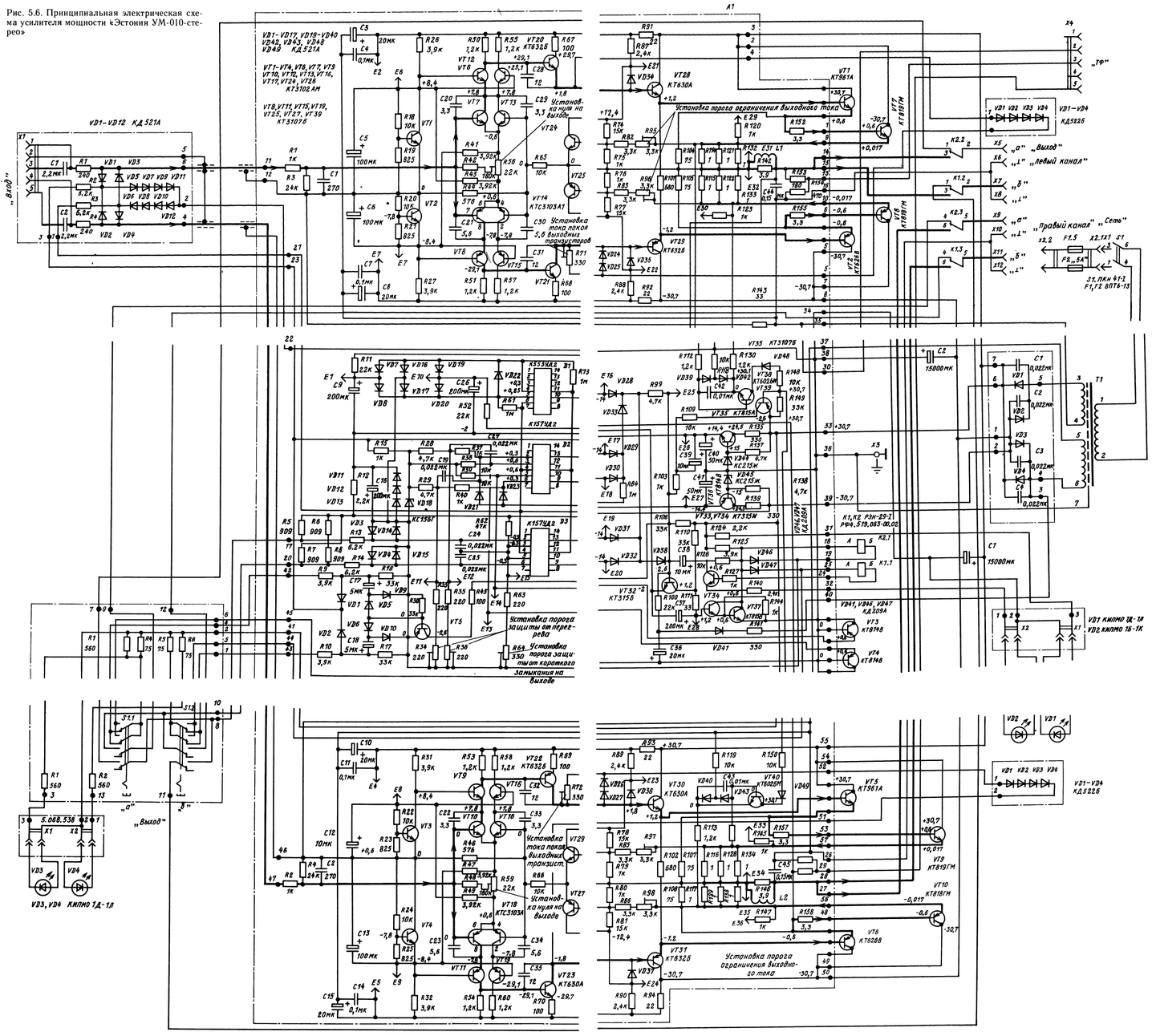
Рис. 5.4. (*продолжение*)

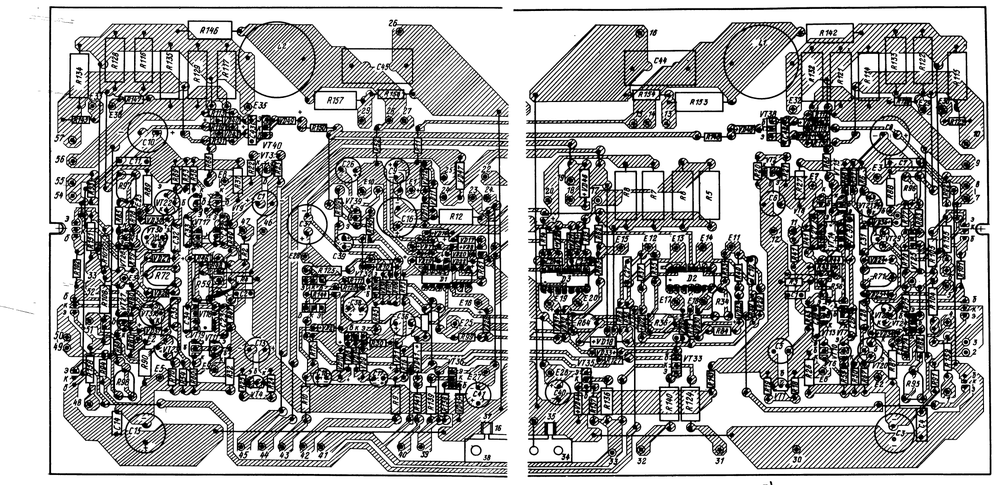


б)

Рис. 5.4. (*окончание*)

Рис. 5.6. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»





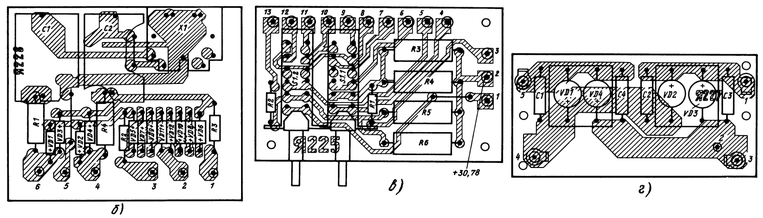


Рис. 5.8. Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя (*а*), ограничителя (*б*), коммутации (*в*), платы выпрямителя (*г*) усилителя мощности «Эстония УМ-010-стерео»

RadioStorage.net

VD1 VD12 КД521А

VD1 VD17, VD19 VD40, VD42, VD43, VD48 VD49 КД521А

VT1 VT4, VT6, VT7, VT9, VT10, VT12, VT13, VT16, VT17, VT24, VT26 КТ3102АМ

VT8, VT11, VT15, VT19, VT25, VT27, VT39 КТ3107Б

5.417.006

5.284.022

5.068.538

VD3, VD4 КИПМО 1Д-1А

VD1...VD4 КД522Б

VD1...VD4 КД213А

5.068.536

VD1 КИПМО 1Д-1А
VD2 КИПМО 1Б-1К

КИПМО1Д-1А

КИПМО1Б-1К

Т1 4.700.086

5.121.029

К1, К2 РЭН29-I
РФ4.519.063-00.02

S1 ПКн41-I
F1, F2 ВПТ6-13

„ТФ"
„ВЫХОД"
„ЛЕВЫЙ КАНАЛ"
„ПРАВЫЙ КАНАЛ"
„СЕТЬ"
„ВЫХОД"

Установка нуля на выходе

Установка порога ограничения выходного тока

Установка тока покоя выходных транзисторов

Установка порога защиты от перегрева

Установка порога защиты от короткого замыкания на выходе

Установка порога ограничения выходного тока

Все постоянные напряжения измерены относительно корпусной клеммы X3 при помощи прибора В7-27А